

*Los efectos del
cambio climático
en la producción
agrícola de
Cotacachi*

Kristin VanderMolen



UNIVERSIDAD ANDINA
SIMÓN BOLÍVAR
Ecuador



¿Adaptación o precarización?

*Los efectos del cambio climático
en la agricultura de Cotacachi*

SERIE 
Magíster
VOLUMEN 89

UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR, SEDE ECUADOR
Toledo N22-80 • Apartado postal: 17-12-569 • Quito, Ecuador
Teléfonos: (593 2) 322 8085, 299 3600 • Fax: (593 2) 322 8426
uasb@uasb.edu.ec • www.uasb.edu.ec

EDICIONES ABYA-YALA
Av. 12 de Octubre 1430 y Wilson • Apartado postal: 17-12-719 • Quito, Ecuador
Teléfonos: (593 2) 256 2633, 250 6247 • Fax: (593 2) 250 6255
editorial@abyayala.org • www.abayayala.org

CORPORACIÓN EDITORA NACIONAL
Roca E9-59 y Tamayo • Apartado postal: 17-12-886 • Quito, Ecuador
Teléfonos: (593 2) 255 4358, 255 4558 • Fax: ext. 12
cen@cenlibrosecuador.org • www.cenlibrosecuador.org

Kristin VanderMolen

¿Adaptación o precarización?
*Los efectos del cambio climático
en la agricultura de Cotacachi*



UNIVERSIDAD ANDINA
SIMÓN BOLÍVAR
Ecuador



CORPORACIÓN
EDITORIA NACIONAL

Quito, 2009

¿Adaptación o precarización?
Los efectos del cambio climático en la agricultura de Cotacachi
Kristin VanderMolen



Primera edición:
Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador
Ediciones Abya-Yala
Corporación Editora Nacional
Quito, diciembre de 2009

Coordinación editorial:
Quinche Ortiz Crespo
Diseño gráfico y armado:
Jorge Ortega Jiménez
Impresión:
Impresiones Digitales Abya-Yala,
Isabel La Católica 381, Quito

ISBN: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador
978-9978-19-382-2

ISBN: Ediciones Abya-Yala
978-9978-22-879-1

ISBN: Corporación Editora Nacional
978-9978-84-508-0

Derechos de autor:
Inscripción: 032344
Depósito legal: 004372

Título original: *Cambios percibidos en la disponibilidad del agua para la agricultura debido al cambio climático en nueve comunidades campesinas de Cotacachi*

Tesis para la obtención del título de Magíster en Estudios Latinoamericanos
Programa de Maestría en Estudios Latinoamericanos,
mención en Relaciones Internacionales, 2008

Autora: *Kristin Anne VanderMolen*. (Correo e.: *k-vdm@live.com*)

Tutor: *Juan Fernando Terán*

Código bibliográfico del Centro de Información: T-0510

Contenido

Agradecimientos / 7

Introducción / 9

Consideraciones generales / 9

Marco de referencia: adaptación a los efectos del cambio climático / 12

Notas metodológicas / 18

Capítulo 1

Cotacachi en indicadores / 21

1. Antecedentes geográficos y socioeconómicos / 21
2. Educación, infraestructura y migración: un breve análisis de los procesos de transformación en el cantón Cotacachi / 27

Capítulo 2

El cambio climático en sus manifestaciones globales y locales / 37

1. Antecedentes globales para un caso local / 37
2. Análisis del cambio del calor percibido en ocho comunidades de estudio / 44

Capítulo 3

Cambios percibidos en la disponibilidad del agua / 49

1. Análisis de los cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura en las comunidades con acceso al agua para riego / 49
2. Análisis de los efectos sobre la agricultura producidos por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia / 55
3. Lecciones del pasado para pensar el contexto actual / 66

Conclusiones / 75

La adaptación: esfuerzos individuales y locales / **75**

Consideraciones finales / **80**

Nota final / **83**

Bibliografía / **85**

Anexos

«Encuesta-Cotacachi» / **89**

Encuesta «Cambios percibidos en la disponibilidad del agua» / **98**

Datos de infraestructura y economía por comunidad / **101**

Gráficos mensuales de temperatura, Estación «Otavalo» / **105**

Gráficos pluviométricos por mes, Estación «Hacienda Esthercita» / **110**

Gráficos pluviométricos por mes, Estación «Hacienda María» / **115**

Cont. canasta analítica familiar básica / **120**

Sistematización de taller «Temas críticos» / **123**

Resumen de los datos de monitoreo del cambio climático de 41 estaciones en el Ecuador / **125**

Agradecimientos

Quisiera agradecer primero a los noventa campesinos en las comunidades de Morochos, Ugshapungo, La Calera, Peribuela, Quitumba, Turucu, Cumbas Conde, Tunibamba y Colimbuela quienes me brindaron su conocimiento, tiempo y generosidad al participar en la realización de este estudio; y quienes ahora permiten a los que lean este documento aprender de sus experiencias personales.

Adicionalmente, agradezco a la Unión de Organizaciones Campesinos e Indígenas de Cotacachi (UNORCAC) por haberse entregado al aporte de este estudio. Distingo en particular la ayuda valiosa y siempre presente de Rumiñahui Anrango, Nicolás Gómez y Nicolás Chávez.

También extendo mi gratitud al Dr. Juan Fernando Terán, director de esta tesis, y al Dr. Carlos Larrea por su dirección en el manejo estadístico de la misma, como a los demás profesores de la Universidad Andina Simón Bolívar quienes en los últimos dos años me han impartido un gran aprendizaje.

Finalmente, agradezco la oportunidad de haber podido participar con este estudio y otras actividades en el proyecto «Marco para el Desarrollo de la Inversión Rural y la Reducción de la pobreza en Ecuador y la Región de los Andes» dirigido por Dr. Roque Espinosa y en el cual colaboran Hexagon Consultores y los amigos Hugo Zumárraga y Martín Tobar.

Introducción

¿Qué si ha cambiado el clima? ¿No ve que agosto es el mes de las cometas por el viento de verano que baja la temperatura? Pues hasta ahora no hemos visto ni una...

Campesino indígena de 68 años, Comunidad de Peribuela, 16 de agosto de 2007.

CONSIDERACIONES GENERALES

En el año 1997, el antropólogo Robert E. Rhoades de la Universidad de Georgia encabezó un conjunto de investigaciones respecto a la sustentabilidad y a la auto-determinación en las comunidades agrícolas rurales de Cotacachi bajo el Programa de Apoyo para la Agricultura Sostenible y Manejo de Recursos Naturales (SANREM-Andes, por sus siglas en inglés). Mientras el total de las investigaciones hechas por el equipo de Rhoades varía entre temas tan diversos pero conexos como son, por ejemplo, la biodiversidad, el manejo de caudales y la migración campesina, hay un subtema que con asombrosa frecuencia se repite en citas conversadas de campesinos y observaciones de los mismos investigadores: el tema del cambio climático. Por ejemplo, en «Viviendo, Mermando, Perdiendo, Encontrando» de Kristine Skarbo, se relata las siguientes palabras de un campesino de 80 años de la comunidad San Pedro: «‘El tiempo está totalmente cambiado, llueve cuando no es de llover, también existe el verano en los meses de invierno. Por lo tanto hay problemas de lancha y sequía’». ¹ Y en «¿Por qué está cansada la tierra?», de B.C. Campbell, hicieron una serie de entrevistas semiestructuradas con los (o las) jefes de 18 hogares en cinco comunidades (54 personas en total) para averiguar respecto a las percepciones locales del cambio agrícola, siendo éste un tema amplio pero muy presente. Los resultados de esta tarea mostraron que

1. Kristine Skarbo, «Viviendo, mermando, perdiendo, encontrando», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006, p. 202.

el 30% de los entrevistados nombraron el cambio climático como la variable más significativa en el descenso de la producción.² Semejantes comentarios y observaciones están reflejadas en «El cambio climático en Cotacachi» del mismo Rhoades, Xavier Zapata Ríos y Jenny Aragundy, en el cual se hace una especie de revisión histórica del cambio climático en Cotacachi. La revisión se basa en la cronología de la disminución del glaciar del volcán según su representación en pinturas antiguas hechas por viejos alpinistas y artistas como fueron el británico Edward Whymper (1892) y el ecuatoriano Rafael Troya (1913); y con la prueba de fotografías aéreas del Instituto Geográfico Militar del Ecuador, tomadas en los años 1963, 1978, 1993 y 2000. Rhoades y su equipo también proveen un resumen de las respectivas sequías de algunas quebradas del volcán, siendo éstas Alambi, Gualvi, Chumavi y Caballito; y se refieren además a la reducción de la Laguna de Cuicocha.³

Motivado por las pistas dejadas por estas investigaciones, este estudio pretende explorar a mayor profundidad los efectos percibidos del cambio climático sobre la producción agrícola en Cotacachi. Para eso, primero, el estudio especifica y documenta los cambios percibidos en la temperatura, pluviosidad, y disponibilidad del agua para la agricultura. Segundo, analiza los resultados de dichos cambios sobre la vida cotidiana y subsistencia de los afectados. Y tercero, hace una crítica de las soluciones ejecutadas frente al mismo por parte de los campesinos de Cotacachi, de manera que cuestiona el marco de soluciones retóricas provenientes de los textos del *Stern Review: The Economics of Climate Change* y *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability* del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), las cuales se discutirá más adelante.

Para este propósito, el estudio recurre principalmente al ya referenciado texto de Rhoades y su equipo de investigadores: *Desarrollo con Identidad*, otros de la Unión de Organizaciones Campesinas e Indígenas de Cotacachi (UNORCAC), y al atlas *El cantón Cotacachi: espacio y sociedad* producido por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador como fuentes que describen las condiciones socioeconómicas, demográficas, culturales, agrícolas y geográficas del cantón Cotacachi, tanto a nivel parroquial como a nivel comunal. Adicionalmente, como aporte de la realidad política del cantón, se utiliza como referencia *En las fisuras del poder: movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales* de Pablo Ospina, y también el trabajo de Santiago Ortiz

2. B.C. Campbell, «¿Por qué está cansada la tierra? Un análisis comparativo del cambio y la intervención en la agricultura en el Ecuador septentrional», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, pp. 394-395.
3. Robert Rhoades, Xavier Zapata y Jenny Aragundy, «El cambio climático en Cotacachi», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, pp. 111-114.

titulado *Cotacachi: una apuesta por la democracia participativa*. Como referencia de cruce, este estudio se dispone de los datos de monitoreo pluviométrico tanto del mismo Programa SANREM como del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) del Ecuador. Y, finalmente, el marco teórico que este estudio refuta encuentra su contexto dentro de los ya mencionados textos del Stern Review y el IPCC.

Por último, cabe relatar de antemano, tanto los límites como los alcances de este estudio. Se considera necesario enfatizar el hecho de que el presente estudio se restringe a ser exploratorio por dos razones principales. La primera, es que al limitarse a documentar las percepciones, opiniones y reacciones de los campesinos de Cotacachi respecto al tema de los cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura, y presentarlas contra la retórica del Stern Review y el IPCC, el estudio no se amplía a un monitoreo técnico que pueda comprobar o refutar las mismas. Con esta consideración, es importante aclarar que este estudio al no pretender llegar a hacer conclusiones comprobadas, tiene como meta simplemente exponer la nueva realidad en la que se encuentran los campesinos de Cotacachi dado el cambio climático, de manera que crea y difunde conocimiento que pueda abastecer otro estudio más profundo y de mayor alcance. En segundo lugar, se quiere establecer que otro factor limitante del estudio es el tamaño de la muestra que, pese a su dimensión, si se considera la gran población campesina de la zona (15.878 personas), no llega a ser estadísticamente representativa.

De esta manera, en las siguientes páginas se desarrolla, primero, el marco de referencia y algunas notas sobre la metodología empleada para llevar el estudio a cabo. Posteriormente, hay un total de tres capítulos seguidos por una serie de conclusiones y observaciones finales. El primero de estos capítulos, titulado «Cotacachi en Indicadores», se divide en dos partes. La primera se trata de una breve presentación de los indicadores más actualizados disponibles de los niveles socioeconómicos parroquiales dentro del cantón Cotacachi, los cuales provienen principalmente del VI Censo de Población y V de Vivienda del 25 de noviembre de 2001 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del Ecuador. Se realiza además una presentación de varios de los mismos indicadores pero al nivel de las comunidades afiliales (a nivel parroquial) de la UNORCAC, que aspira a una comparación de los datos parroquiales generales con los de las comunidades para así aclarar y distinguir estas dos realidades distintas. Los indicadores al nivel de comunidad se originen de una especie de censo que hizo la UNORCAC de sus comunidades afiliales en el año 2005. La segunda parte del capítulo lo cierra con un acápite en el cual se complementan los indicadores socioeconómicos ya presentados, al hacer un análisis de las realidades que los conforman para ir borrando un poco la naturaleza estática de los datos.

Por su parte, en el capítulo dos, «El cambio climático en sus manifestaciones globales y locales», primero se recorre en breve los antecedentes generales globales del cambio climático para iniciar una discusión algo más detallada sobre tres de los muchos fenómenos resultantes de esto: los cambiantes patrones de lluvia, el retroceso glacial y los efectos del aumento de calor en la agricultura. El capítulo concluye con los resultados del análisis de las percepciones del cambio de calor y los efectos de ello sobre la agricultura en las comunidades.

El capítulo tres se divide en tres acápite principales. El primero resume las percepciones recogidas acerca del cambio en la disponibilidad del agua para la agricultura en cinco comunidades con acceso al agua para riego: Peribuela, Colimbuela, Quitumba, Tunibamba y Turucu. El segundo resume las percepciones recogidas acerca de los efectos sobre la agricultura producidos por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia en las comunidades de Ugshapungo, Cumbas Conde y La Calera. Como estas tres comunidades carecen del agua para riego, dependen del agua de lluvia para la siembra y maduración de sus cultivos por lo cual sus realidades frente a los cambios efectuados en este recurso son distintas y merecen un trato aparte. Finalmente, en el tercero, la tesis recorre ciertos momentos y cambios específicos en la historia agrícola de Cotacachi que han jugado un papel importante en sus cambiantes estructuras socioeconómicas y culturales para dos propósitos. Primero, para mostrar que el cambio climático no es el único factor que actualmente precariza la producción agrícola en Cotacachi; y segundo, para mostrar las soluciones previas de la población frente a la decreciente producción agrícola en tiempos pasados.

Por último, la tesis concluye con un resumen de las soluciones hasta ahora intentadas por parte de la población local y la UNORCAC para adaptarse a los efectos del cambio climático.

MARCO DE REFERENCIA: ADAPTACIÓN A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Tanto el IPCC, el Stern Review, y un sinnúmero de otros autores, proponen el concepto y práctica de la *adaptación autónoma* como solución de corto plazo frente a los efectos localizados del cambio climático, seguido y acompañado por el desarrollo de correspondientes políticas nacionales y de mitigación internacional. Cabe aclarar que aquí se entiende el concepto de la adaptación por la definición del IPCC, que la describe como el hacer ajustes en sistemas naturales y/o humanos para moderar los posibles daños o maxi-

mizar los posibles beneficios de los efectos del cambio climático.⁴ Este estudio comparte la posición de que la adaptación es un primer paso necesario para poder manejar y sostener la vida bajo los efectos del cambio climático. Adicionalmente, el estudio está de acuerdo con que el alcance de la adaptación en gran medida define tanto la necesidad de implementación de políticas y mitigación como los parámetros de las mismas, ya que la *capacidad adaptativa* de una población difiere tanto dentro de un país como a nivel internacional.

Por su parte, el concepto de la capacidad adaptativa es muy importante, y para propósitos argumentativos de este estudio se refiere siempre a la definición del IPCC para quien la capacidad adaptativa es el conjunto de factores como son el nivel de desarrollo económico, el acceso a tecnología, el capital humano y social, y las estructuras de gobernanza que influyen y hasta determinan la habilidad o potencial de la población afectada para ajustarse de manera exitosa frente a los cambios presentados.⁵ Al referirse específicamente a la capacidad adaptativa del total de la población de América Latina, el IPCC opina que existen un sinnúmero de factores tanto socioeconómicos como políticos que dificultan y disminuyen las capacidades adaptativas de una población. Estos son, por ejemplo, la falta de acceso a crédito y a asistencia técnica; la baja inversión pública en temas rurales (particularmente infraestructura); el estado inadecuado de los sistemas de educación y salud; la escasez y el deficiente acceso a información tanto como la producción de la misma; el enfoque en medidas y políticas curativas en vez de en medidas preventivas; y la ausencia y negligencia de la comprensión cultural. En términos todavía más generales, al discutir las posibles limitaciones y barreras a la adaptación, el IPCC nombra los límites físicos y medioambientales; los tecnológicos; los financieros; los cognitivos; y los socioculturales.⁶ El Stern Review aporta a esta lista de barreras al añadir como obstáculos: la incertidumbre e imperfección de la información; los mercados mal alineados; y las restricciones financieras.⁷

4. IPCC 2007, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, eds., Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2007, <http://www.ipcc.ch>, p. 720.
5. IPCC, *Climate Change 2007*..., p. 727.
6. IPCC 2001, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken y K.S. White, eds., Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2001, <http://www.ipcc.ch>, p. 607.
7. Nicholas Stern, *Stern Review: The Economics of Climate Change*, 2007, <http://www.sternreview.org.uk>, p. 411.

No obstante, más allá de las barreras generalizadas al desarrollo de la capacidad adaptativa, esta tesis postula que la idea de la adaptación autónoma de un individuo o una población como mecanismo de corto plazo para la resolución o minimización de los problemas efectuados por el cambio climático puede ser demasiado optimista. Sin duda los seres humanos estamos entre las especies con mayor capacidad adaptativa gracias a nuestro poder cognitivo, lo cual se evidencia por ejemplo en el hecho de que a través de los siglos hemos logrado habitar y poblar las regiones geográfica y climáticamente más diversas de la Tierra. Como nos recuerda el Stern Review, uno de los ejemplos más claros de la adaptabilidad humana se demuestra justamente en el desarrollo de la agricultura; actividad en la que la selección de cultivos tanto como los métodos, las prácticas y tecnologías de cultivo, se han ido refinando tras siglos según los dictámenes medioambientales, económicos y socioculturales.⁸ No obstante, se postula que existen límites a la adaptabilidad humana de corto plazo según la novedad, irregularidad, rapidez y severidad del cambio; factores que pueden perjudicar la capacidad responsiva incluso de una población que disponga de grandes facultades. Por eso, al discutir el tema de la adaptabilidad humana como solución de manejo frente a los problemas producidos por el cambio climático, cabe primero destacar el impulso de este fenómeno.

Son sólo los últimos 30 años que se han registrado indiscutiblemente como el período más caluroso del record climático desde el 1880, cuando científicos en el Goddard Institute for Space Studies del National Aeronautics and Space Administration crearon 800 estaciones de monitoreo climático en dispersas partes del globo.⁹ Asimismo, estudios paleoclimáticos han revelado que sólo falta aumentar la temperatura promedio de menos de un grado Celsius para que esto equivalga a la temperatura promedio más alta de los últimos 125.000 años.¹⁰ Estos datos se vuelven alarmantes si se considera que hay estimaciones de que en aproximadamente 50 años la temperatura promedio de la Tierra puede subir hasta 2 o 3 grados, lo cual sería el mayor promedio de temperatura de la historia recordada. Al ubicar estos datos dentro del contexto de la historia humana que data aproximadamente entre los últimos 100.000 y 200.000 años, está bastante claro que el fenómeno del cambio climático es algo novedoso.

Es importante recalcar que debido a esta novedad, muchas de las poblaciones afectadas se encuentran sin referentes históricos, por lo cual, ejer-

8. *Ibíd.*, p. 403.

9. Lester Brown, *Plan B 2.0 Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble*, NY, W.W. Norton & Co., 2006, pp. 60-61.

10. Robert W. Christopherson, *Elemental Geosystems*, New Jersey, Prentice-Hall, 1998, p. 237.

cer la capacidad adaptativa frente al cambio climático de cierta forma no es nada más ni nada menos que echar a la suerte y apostar ganar contra lo que en muchos casos son cambios impredecibles, irregulares e incontrolables. Por ejemplo, una forma de adaptación frecuentemente sugerida para los pequeños agricultores es cambiar las fechas de siembra para acomodarse a los cambios de pluviosidad.¹¹ Pero como se verá más adelante, en el caso de Cotacachi esto ha sido implementado con subsiguientes resultados negativos debido a que es una técnica de adaptación empleada frente a un fenómeno que carece de una lógica patronal; además de que cambiar las fechas de siembra no garantiza la lluvia.

También se postula que la rapidez del cambio hasta ahora experimentado puede inhibir el tiempo de reacción adaptativa que una población puede permitirse. Según el IPCC, mientras las mayores variaciones de temperatura del último millón de años han sido más severas que las actualmente experimentadas, éstas siendo entre 4 y 7 grados Celsius, ocurrieron de forma gradual entre períodos glaciales e interglaciales de varios miles de años. Por eso, el mismo IPCC reconoce que la rapidez del cambio actualmente experimentado no tiene rival histórico.¹²

Finalmente, se cuestiona la factibilidad de la adaptación frente a la severidad de los problemas que pueden ser ocasionados por el cambio climático, por ejemplo, la desaparición de los glaciares, y con ellos, fuentes de agua enteras.

Entonces la pregunta: ¿Dada la novedad, irregularidad, rapidez y severidad de los efectos producidos por el cambio climático, es la adaptación en realidad una solución viable, sobre todo cuando frente a una baja capacidad adaptativa y la existencia de barreras y otras vulnerabilidades preexistentes? Es cierto que una alta capacidad adaptativa no garantiza la adaptación. No obstante, esta tesis postula que los cuatro factores mencionados sumados a una baja capacidad adaptativa pueden conducir más bien a la precarización del bienestar humano o, como en el caso de Cotacachi, de estrategias de vida.

El concepto de *precarización* utilizado en esta tesis, entendido como el acto de poner en riesgo la estabilidad de una población, es importante tanto dentro del contexto de la adaptación al cambio climático como dentro del contexto de la vida campesina en general. Dado el descuido y marginalización general del campesinado latinoamericano por parte de sus respectivos gobiernos, economías y sociedades, la respuesta implícita para prácticamente cualquier problema que surja para ello es la adaptación autónoma. Tal vez uno de los ejemplos más recientes y alarmantes de la realización de la adaptación

11. Stern, *Stern Review*..., p. 410.

12. IPCC, *Climate Change 2007*, p. 465.

autónoma por parte del campesinado latinoamericano es el que ocurrió (y sigue ocurriendo) como respuesta frente a la implementación de las políticas neoliberales: la aceleración de la transformación de la economía campesina tradicional a una economía de mercado.

Como generalmente se postula, y como explica Cristóbal Kay en «Estrategias de vida y perspectivas del campesinado en América Latina», «...las políticas neoliberales seguidas en casi todos los países latinoamericanos desde los ochenta, están profundizando el carácter excluyente de la modernización rural de la región y socavando los modos de vida del campesinado».¹³ Esto se debe al hecho de que las políticas neoliberales han promovido la apertura de los mercados latinoamericanos y la transformación de sus economías hacia una estrategia de producción principalmente de bienes primarios para la exportación. Los resultados de esto han sido más ventajosos para los grandes productores y las agroindustrias quienes ya contaban (o quienes más fácilmente podían obtener) el financiamiento requerido para la organización e implementación tecnológica necesaria para la intensificación de la producción con destino al extranjero. En cambio, debido a los pocos alcances de su economía, el campesinado generalmente se ha quedado fuera de estos procesos de transformación, salvo, por ejemplo, en los casos en los cuales esto se ha organizado para negociar la agricultura por contrato, o, en otros casos, para mejorar las oportunidades de participación en el mercado nacional o en los mercados locales. Aunque, esto también ha llegado a ser más difícil debido a la dificultad que tienen los pequeños agricultores para competir con los productos agrícolas importados que, gracias a la apertura de los mercados, ahora inundan los mercados nacionales.¹⁴ Y, pese al apoyo al campesinado a través de organizaciones campesinas tanto como ONG, esto no ha sido suficiente para evitar que en las últimas décadas se hayan producido grandes cambios estructurales en el empleo, producción agrícola y composición familiar del campesinado.

Tan profundas han sido estas transformaciones, que Kay reporta que en el período entre 1980 y 2000 la población agrícola económicamente activa en América Latina bajó del 35 al 21%. Al complementar estos datos, Kay añade que en los 80, el ingreso rural no agrícola (IRNA), derivado del empleo rural no agrícola (ERNA),¹⁵ representaba entre el 25 y 30% del ingreso rural total.

13. Cristóbal Kay, «Estrategias de vida y perspectivas del campesinado en América Latina», en *ALASRU: análisis latinoamericano del medio rural*, 2005, p. 1.

14. *Ibid.*, pp. 6-10.

15. Kay define el ERNA como «el empleo de miembros de unidades familiares rurales en el sector no agrícola, por ejemplo, en plantas procesadoras agroindustriales y servicios tales como el turismo y comercio rurales».

El IRNA en la segunda mitad de los 90, en cambio, representaba ya el 40% del mismo.¹⁶ Entonces, al ver el cambio necesario en sus estrategias de vida como consecuencia de su exclusión, se puede decir que el campesinado latinoamericano, frente a la ausencia de políticas de reestructuración y desarrollo rural, ha «adoptado autónomamente» al aumentar su participación parcial o total en el ERNA, a veces incluso migrando para hacerlo.

Así, será importante entonces, tener en cuenta esta discusión al momento de analizar la actual precarización de la producción agrícola en Cotacachi como producto de algunos de los intentos de adaptación autónoma frente a los nuevos desafíos presentados por el cambio climático. Cabe destacar que este estudio considera la adaptación a cualquier cambio como un proceso de duración indeterminada, por lo cual se reconoce que la precarización resultante de las medidas de adaptación empleadas hasta ahora en Cotacachi no nulifica la oportunidad de que estos campesinos, con el tiempo, lleguen a realizar una adaptación plenamente exitosa. No obstante, esta tesis hace recordar que los problemas experimentados son de ahora, y se están exacerbando. Por este motivo, se postula la probabilidad de que al no lograr realizar la adaptación exitosa, se podrá anticipar un aumento en la participación en el ERNA por parte del campesinado de Cotacachi, con un aumento correspondiente de la tasa de migración jornalera. Así, de los 90 entrevistados para propósitos de este estudio, el 73,3% reportan tener entre uno y cinco familiares que trabajan en el ERNA, y es el 31,1% de los mismos para quien la diversidad de actividades ERNA en su hogar llega a ser más de dos. La tabla a continuación, compuesta por datos provenientes del censo de las comunidades de Cotacachi de la UNORCAC, muestra la clara presencia de la gran mayoría de la PEA de las comunidades de Cotacachi en trabajos asalariados, aunque no necesariamente no agrícolas.

Tabla 1. **ACTIVIDADES ECONÓMICAS POR PARROQUIA**¹⁷

	% PEA en <i>agricultura</i>	% PEA en <i>albañilería</i>	% PEA en <i>artesanía</i>	% PEA en <i>«Otros»</i>
Imantag	30,4	8,3	0,5	60,8
El Sagrario	7,8	16,9	5,0	70,4
San Francisco	18,4	16,7	4,2	60,6
Quiroga	18,9	10,7	3,2	67,2

Fuente: UNORCAC, «UNORCAC en cifras», documento no publicado, 2005, p. 18.

16. *Ibid.*, p. 12.

17. En la categoría «otros», se agrupan las ocupaciones de «empleado en empresa privada, empleado público, floricultura, jornalero agrícola, comerciante y servicio doméstico, entre otros».

Cabe destacar, sin embargo, que según el mismo censo, el 84,1% de los hogares de la misma población dispone de tierra para cultivar, lo cual sugiere que la economía campesina sigue en procesos de transformación, y que, por ende, la mayoría del campesinado de Cotacachi se encuentra todavía en fases de semi-proletarización;¹⁸ así, dice Kay que:

En breve, el campesinado latinoamericano parece estar atrapado en un proceso continuo de proletarización parcial y pobreza estructural. Su acceso a fuentes de ingreso externas a la finca, generalmente trabajo asalariado estacional, les permite aferrarse a la tierra, bloqueando así su proletarización total. Este proceso favorece a los capitalistas rurales porque elimina a los pequeños campesinos como competidores en la producción agrícola y los transforma en trabajo asalariado barato. La semi-proletarización es la única estrategia abierta para aquellos campesinos que desean retener el acceso a la tierra por razones de seguridad y sobre vivencia, o porque no pueden encontrar alternativa de empleo, ya sea en el sector rural o urbano, que les asegure un estándar de vida mínimo.¹⁹

A lo largo de este estudio, será importante acordarse de estas palabras y la gran pregunta que nos dejan: ¿Qué pasará con el campesinado latinoamericano si los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola la precarizan de tal manera que «acceso a la tierra» deja de ser sinónimo de seguridad y sobrevivencia?

NOTAS METODOLÓGICAS

Para comenzar esta investigación, primero se estableció contacto con la UNORCAC; una organización fundada en 1977 por jóvenes indígenas de Cotacachi para trabajar a favor de la población campesina indígena del área que se encontraba aislada tanto en términos económicos como sociales. Hoy en día, al contar con la afiliación de un total de 44 comunidades, la UNORCAC busca (en sus propias palabras) «lograr la participación más amplia y consciente de los campesinos e indígenas en la construcción de una sociedad más justa y equitativa tanto para hombres como mujeres». También «lograr

18. Según Kay, el campesino semi-proletarizado es aquel «cuya principal fuente de ingreso ya no se deriva de cultivar la parcela familiar sino de la venta de su fuerza de trabajo por un salario»; y el campesino proletarizado, en cambio, se define como el que depende «completamente de la venta de su fuerza de trabajo por un salario». Kay, «Estrategias de vida...», pp. 6-7, 12.

19. *Ibid.*, p. 17.

las transformaciones necesarias para impulsar su desarrollo social y económico [...además de] la defensa y revitalización de los valores de la cultura indígena y mestiza». ²⁰ Al permanecer fiel a sus palabras, la UNORCAC ya lleva algunas décadas apoyando sus comunidades afiliadas inestimablemente en un sinnúmero de proyectos que van desde programas de micro crédito hasta programas de turismo comunitario y partería; todos diseñados para incrementar el desarrollo y bienestar de las comunidades. Entonces, dado que la UNORCAC es la entidad más íntimamente vinculada con las comunidades, fue necesario primero plantearles a ellos el proyecto para, con su aprobación, abrir caminos hacia las comunidades.

Así, con su aprobación y acorde a la invitación de Nicolás Gómez de la UNORCAC, se hizo un viaje el 22 de abril de 2007 a la comunidad Cumbas Conde, ubicada al sur del área de trabajo de la UNORCAC para hacer unas pocas entrevistas semiestructuradas con campesinos residentes de la comunidad. El propósito de levantar esta información era orientarse tanto dentro del entendimiento de la gente, como del significado de los efectos experimentados del cambio climático sobre la agricultura. A partir de la información recogida en tales entrevistas, este estudio entró a formar parte (como insumo) de una investigación mayor titulada Marco para la Inversión Rural y Reducción de la Pobreza en el Ecuador y los Andes (MIRREP) que contaba con el apoyo del Comité de Investigaciones de la Universidad Andina Simón Bolívar y Hexagon Consultores.

Fue con la subsiguiente ayuda de Hexagon que se elaboró una serie de encuestas diseñadas para recoger datos sobre las características generales de las comunidades así como de sus habitantes, entre otros: datos del hogar, de la fuerza de trabajo, de los ingresos y gastos; de la producción de cultivos; del manejo y uso de pesticidas; de la calidad de la infraestructura; de la disponibilidad de ahorros y crédito; y, finalmente, de la participación en organizaciones, de la necesidad de capacitaciones y asistencia técnica. Posteriormente, se desarrolló otra encuesta con un enfoque en la agricultura pero vinculado con el agua. Esta encuesta fue la segunda versión desarrollada en base a diez entrevistas semiestructuradas y el empleo poco exitoso de una primera encuesta realizada en la comunidad de Morochos el 8 de agosto de 2007. Estas entrevistas se hicieron al azar con cuatro hombres entre 25 y 62 años de edad y seis mujeres entre 40 y 64 años de edad, y consistían en preguntas abiertas sobre cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura a lo largo de la historia recordada de cada uno de los participantes. Pese a que el ensayo de la primera encuesta no demostró mayores problemas para su subsiguiente uso, al rato de emplearla en Morochos se dio cuenta de que necesita-

20. UNORCAC, «UNORCAC en cifras», Cotacachi, artículo no publicado, 2005, p. 2.

ba considerable revisión. La encuesta estuvo equivocada primero, al subestimar la aparente novedad de los efectos percibidos, y por eso, segundo, sobreestimar el actual avance de las consecuencias de los mismos. Al buscar recrear una cronología descriptiva de la sucesión de los cambios y sus efectos, tanto sobre la producción agrícola como el bienestar humano, la encuesta cayó frente a la incertidumbre de los encuestados respecto al transcurso del primero, y el grado realizado del segundo.

No obstante, la información obtenida a través de las entrevistas permitió el desarrollo posterior de una encuesta en la que se redefinieron una serie de preguntas en base del conocimiento generado por la experiencia y memoria del agua de la comunidad de Morochos.²¹ Ambas encuestas fueron revisadas y aprobadas por la UNORCAC y el proyecto también fue presentado frente a algunos líderes de las comunidades para obtener esta última aprobación. Subsecuentemente, las encuestas fueron aplicadas en las comunidades de Ugshapungo y Cumbas Conde en la parroquia de Quiroga; Turucu y La Calera en la parroquia de San Francisco; Tunibamba en la parroquia de El Sagrario; y finalmente Quitumba, Colimbuela y Peribuela en la parroquia de Imantag, siempre por mi persona y un ayudante de la misma comunidad quienes ayudaban a animar la participación de los encuestados y, en varias ocasiones, aportaron como valiosos intérpretes del quichua. Las comunidades fueron escogidas por su distribución geográfica y por su acceso o no al agua para riego. Los hallazgos de aquellas encuestas, tanto como las entrevistas iniciales hechas en Morochos, representan simultáneamente las realidades actualmente experimentadas en las nueve comunidades participantes, tanto como el gran insumo que da razón a este trabajo.

21. Ambas encuestas se encuentran en forma completa y original en el anexo. Adicionalmente, un resumen estadístico por comunidad de la mayoría de los datos más descriptivos se encuentran en el anexo.

CAPÍTULO 1

Cotacachi en indicadores

1. ANTECEDENTES GEOGRÁFICOS Y SOCIOECONÓMICOS

Antes de entrar al tema del cambio climático es necesario primero recorrer la geografía del cantón Cotacachi, así como sus indicadores socioeconómicos, para de esta manera ubicar el análisis de este estudio dentro de un contexto real.

El cantón Cotacachi se encuentra ubicado en el suroccidente de la provincia de Imbabura, a aproximadamente 80 km al norte de Quito. Dentro de sus 1.809 kilómetros cuadrados de superficie, se encuentran diez parroquias cuya población total es de alrededor de los 37.254 habitantes que se encuentran dispersos en dos zonas principales: la zona andina (u oriental), donde se encuentran las comunidades de este estudio y cuyo territorio va entre los 2.600 y los 3.350 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), y la zona intertropical (u occidental) cuyo territorio está a aproximadamente los 1.600 m.s.n.m.¹ Debido a su variedad geográfica, dada en gran parte por la diversidad de altitudes, el cantón Cotacachi está compuesto por un total de once pisos climáticos; seis tipos de bosque; numerosas microcuencas cuyas aguas se conducen hacia la cuenca del río Esmeraldas (lado occidental) y la del río Mira (lado andino u oriental); y 17 clasificaciones de suelos principalmente de origen volcánico. Además, el cantón Cotacachi es lugar de parte de la Reserva Ecológica Cotacachi-Cayapas; una reserva que se extiende desde los 1.000 hasta los 4.939 m.s.n.m. y que consta como «el área protegida ecuatoriana que mayor número de zonas de vida encierra».² Según está documentado, esta reserva es el hábitat de más de 500 especies de aves, uno de los cuales es el cóndor, símbolo de los Andes, y también da hogar al oso de anteojos, el jaguar, el lobo de páramo, el venado y el conejo de monte entre muchos otros.³

1. Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), *El cantón Cotacachi: espacio y sociedad*, Quito, Ediguas C. Ltda., 2005, p. 9.

2. *Ibíd.*, p. 18.

3. *Ibíd.*, p. 18.

Sin embargo, pese a ser rico en el ámbito de la naturaleza, el cantón Cotacachi no dispone de actividades económicas particularmente lucrativas, por lo que la mayoría de la población se clasifica como pobre. Las principales actividades económicas del cantón son: primero, las agropecuarias, tanto de grandes plantaciones cuya producción comercializada se realiza en masa, como de terrenos pequeños cuya producción está dirigida hacia la subsistencia y el consumo local. En segundo lugar, Cotacachi cuenta con un sector artesanal especializado en la manufactura de productos de cuero, lo cual, junto con los paisajes naturales, han conducido al desarrollo del sector turístico.⁴ La tabla a continuación demuestra la distribución de la población, el porcentaje de ésta que es considerada pobre y desnutrida, el porcentaje de alfabetismo, y el porcentaje de la PEA, por parroquia.

Tabla 2. **DATOS SOCIOECONÓMICAS POR PARROQUIA**⁵

<i>Parroquias</i>	<i>Población</i>	<i>% Población pobre</i>	<i>% Población desnutrida</i>	<i>% Alfabetismo (mayores de 10 años)</i>	<i>% PEA</i>
Apuela	1.909	90	50	82	43
Cotacachi	15.002	64	44	80	41
García Moreno	4.682	95	48	92	44
Imantag	4.66	94	53	66	39
Peñaherrera	1.999	85	48	87	38
Plaza Gutiérrez	653	88	50	77	54
Quiroga	5.561	70	45	78	41
Seis de Julio de Cuellaje	1.903	87	49	89	40
Vacas Galindo	846	95	50	96	52

Fuente: PUCE, *El cantón Cotacachi*, mapas 15-18.

En términos de educación, el cantón Cotacachi dispone de 132 planteles educativos: 13 de nivel preprimario, 108 de nivel primario y 11 de nivel intermedio en los cuales trabajan un total de 530 profesores al cargo de aproximadamente 9.834 alumnos. El nivel educativo promedio tanto para hombres como para mujeres es de cuatro a seis años de primaria.⁶

En lo que es infraestructura de salud, en el cantón Cotacachi hay un hospital, seis subcentros de salud, dos puestos de salud, y cinco dispensarios. En lo que a infraestructura de vivienda se refiere, la tabla 3 demuestra que en

4. *Ibíd.*, p. 18.

5. Aquí «Cotacachi» representa la cabecera cantonal dentro de la cual se encuentran las parroquias de El Sagrario y San Francisco.

6. *Ibíd.*, p. 22.

general los servicios de eliminación de aguas servidas, tanto como la recolección de basura, el abastecimiento de agua y la provisión de luz y servicio telefónico, todavía dejan bastante que desear. Sólo la red pública del abastecimiento de agua sirve a más de la mitad de la población cantonal, mientras que las respectivas redes públicas del servicio de eliminación de aguas servidas y de la recolección de basura no llegan a servir ni la mitad de sus habitantes. Son solo en cuatro parroquias, Cotacachi, Imantag, Peñaherrera y Quiroga donde algo más de la mitad de su gente tiene electricidad en su vivienda; y el servicio telefónico no llega a la mitad de la población en ninguna de las parroquias. Finalmente, cabe subrayar que en su gran mayoría los servicios públicos están más concentrados en la cabecera cantonal de Cotacachi y la parroquia de Quiroga. Así, pese a que estas dos zonas disponen de mayores poblaciones urbanas, son solo en estas dos parroquias en donde cerca o más de la mitad de su población tienen acceso a servicios públicos (con excepción de la deficiente recolección de basura en Quiroga y el mayor abastecimiento del agua en Imantag).

Ahora, para propósitos de comparación, cabe recorrer brevemente las condiciones socioeconómicas de las comunidades afiliadas de la UNORCAC, ya que mientras estas solo se encuentran en cuatro de las diez parroquias del cantón Cotacachi (Imantag, El Sagrario, San Francisco y Quiroga), fueron éstas las que formaron parte de la muestra de esta tesis. Con este fin, se revisa el censo de la UNORCAC. No obstante, antes de entrar a una revisión de los datos es importante anotar que lamentablemente la comparación no puede ser exacta; primero, porque los datos socioeconómicos anteriormente presentados provienen del censo del VI Censo de Población y V de Vivienda del 25 de noviembre de 2001 recogidos por el INEC, mientras que los datos de la UNORCAC son más actualizados al haber sido recogidos alrededor del año 2005. Segundo, porque el INEC y la UNORCAC no recogieron los mismos datos en sus respectivos censos; y, tercero, porque los datos del INEC aquí referenciados del atlas *El cantón Cotacachi*, no toman a El Sagrario y San Francisco por parroquias separadas como son, sino que las juntan en una sola categoría de «Cotacachi cabecera cantonal» lo cual impide la comparación directa parroquia por parroquia.

Así, al comenzar con datos demográficos básicos, lo primero para anotar es que las poblaciones de las comunidades llegan a las 15.878 personas. Adicionalmente cabe destacar que la mayoría de la población de ellas en las cuatro parroquias es indígena, representando el 73,5% del total.⁷ Sin embargo, entre lo más importante de los datos demográficos para destacar, es que las poblaciones de las comunidades están casi totalmente compuestas por

7. UNORCAC, «UNORCAC en cifras», p. 10.

Tabla 3. DATOS DE INFRAESTRUCTURA DE VIVIENDA POR PARROQUIA

Parroquias	Total de viviendas	Servicio de eliminación de aguas servidas					Recolección de basura					Abastecimiento de agua				
		% Red pública		% Pozo ciego		% séptico	% Carro recolector		% Terreno o quebrada		% Quemado entiero	% Red pública		% Río o vertiente		% Tel. Luz.
			% Otro		% Otro											
Apuela	433	24,0	14,3	8,1	53,6		6,5	66,5		12,2	14,8	34,9	53,3	11,8	48,0	9,0
Cotacachi	3.433	54,9	6,3	3,8	35,0		54,2	25,9		6,4	13,6	82,2	14,1	3,7	86,0	36,0
García																
Moreno	946	6,7	17,2	6,6	69,5		5,9	66,4		8,7	19,0	23,3	66,4	10,3	26,0	2,0
Imantag	989	20,2	23,0	8,4	48,4		3,8	66,0		10,6	19,6	65,2	28,7	6,1	71,0	5,0
Peñaherrera	464	20,3	12,7	9,9	57,1		10,1	69,0		5,0	15,9	44,8	51,1	4,0	53,0	10,0
Plaza																
Gutiérrez	154	17,5	18,8	15,6	48,1		3,9	51,3		24,0	20,7	21,4	68,8	9,7	39,0	6,0
Quiroga	1 267	47,6	7,7	3,3	41,4		32,9	32,8		15,0	19,3	87,1	7,4	5,4	85,0	20,0
Seis de Julio																
de Cuellaje	382	35,9	8,4	7,3	48,4		7,3	43,5		17,8	31,4	47,4	48,9	3,7	46,0	13,0
Vacas Galindo	195		4,1	19,0	76,9		0,5	92,3		2,1	5,1	17,9	80,0	2,1	38,0	4,0
Total/% del total	8.263	37,7	10,8	5,9	45,6		30,0	43,8		9,5	16,8	65,3	29,2		5,5	

Fuente: PUCE, El cantón Cotacachi, mapas 25-29.

adultos y niños con poblaciones adolescentes y jóvenes absolutamente mínimas, tema al cual se volverá en el siguiente acápite.

Tabla 4. **POBLACIÓN POR EDADES POR PARROQUIA (EN %)**

	<i>Niños</i>	<i>Adolescentes</i>	<i>Jóvenes</i>	<i>Adultos</i>	<i>Adultos mayores</i>
Imantag	42,9	4,4	10,2	37,5	5,0
El Sagrario	39,6	8,0	9,6	38,3	4,5
San Francisco	38,1	5,8	11,3	40,2	4,5
Quiroga	36,8	4,7	10,2	42,3	6,1

Fuente: UNORCAC, «UNORCAC en cifras», p. 10.

Ahora, en la siguiente tabla, se intentó acercarse a una comparación de los datos que ya se presentaron al nivel parroquial en la anteriormente presentada tabla «Datos socioeconómicas por parroquia». Es interesante destacar dos puntos: primero, que el porcentaje del alfabetismo en las poblaciones de las comunidades es considerablemente menor de lo que es dentro del total parroquial. Por ejemplo, mientras el 78% del total de la población parroquial de Quiroga se registró como alfabeto en el censo de 2001, solo el 64,1% de la población de las comunidades de la misma parroquia se registró como alfabeto en el censo de la UNORCAC de 2005. Segundo, es interesante anotar que el porcentaje de la PEA en las comunidades es alrededor de la mitad de la misma en el total de las poblaciones parroquiales, lo cual probablemente se puede conectar a la brecha demográfica anteriormente señalada y atribuirle a la migración de jóvenes fuera de sus comunidades; tema que se retomará más adelante.

Tabla 5. **DATOS SOCIOECONÓMICOS DE LAS COMUNIDADES AFÍLIALES DE LA UNORCAC (POR PARROQUIA)**

<i>Parroquias</i>	<i>Población</i>	<i>Número de comunidades</i>	<i>% Alfabetismo</i>	<i>% PEA</i>	<i>% Población desempleada</i>
Imantag	3.640	8	58,5	22	61,4
El Sagrario	4.706	14	58,4	30	35,9
San Francisco	4.119	9	60,0	26	63,5
Quiroga	3.419	12	64,1	22	57,4

Fuente: UNORCAC, «UNORCAC en cifras», pp. 7, 12, 16.

De allí que el promedio educativo de las poblaciones de las comunidades, al igual que el total de las poblaciones parroquiales, es del nivel de instrucción primaria; mientras que las mismas facilidades médicas existen tanto para las poblaciones de las comunidades como para el total de las poblaciones parroquiales. Sin embargo, no se dispone de datos de frecuencia de asistencia para saber quienes son los usuarios más comunes de los servicios médicos del cantón.⁸ Finalmente, se puede hacer una breve comparación de la infraestructura de vivienda en la siguiente tabla, con la anteriormente presentada titulada «Datos de infraestructura de vivienda por parroquia»; así:

Tabla 6. DATOS DE INFRAESTRUCTURA DE LAS VIVIENDAS DE LAS COMUNIDADES AFÍLIALES DE LA UNORCAC (POR PARROQUIA)				
Parroquias	Número de hogares por parroquia	% de hogares con alcantarillado	% de hogares con agua entubada	% de hogares con luz
Imantag	720	20,7	68,5	88,6
El Sagrario	938	11,2	71,1	88,1
San Francisco	805	14,7	77,5	92,8
Quiroga	761	37,3	88,0	95,0

Fuente: UNORCAC, «UNORCAC en cifras», pp. 7, 26-28.

Comparativamente, los hogares de las comunidades disponen de más o menos el mismo porcentaje de electricidad en el hogar de lo que disponen sus contrapartes parroquiales, mientras que el porcentaje de hogares con alcantarillado es algo menor en las comunidades de lo que es en el registro de las parroquias enteras. Finalmente, sin una definición que describe la «red pública» del abastecimiento de agua que es categoría en la tabla «Datos de infraestructura de vivienda por parroquia», se considera difícil hacer una verdadera comparación entre estos datos y los correspondientes al abastecimiento de agua entubada en las comunidades, ya que los mismos comuneros consideran que su sistema de agua consta como «red pública» pero no es lo mismo un grifo de agua fuera de la casa que plomería interna.

8. *Ibid.*, p. 13.

2. EDUCACIÓN, INFRAESTRUCTURA Y MIGRACIÓN: UN BREVE ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN EN EL CANTÓN COTACACHI

Los datos presentados en la sección anterior sirven, como ya se ha dicho, para hacer unas ligeras comparaciones entre las respectivas realidades parroquiales y de las comunidades con el propósito de ubicar el análisis de este estudio dentro de un contexto real. En su reciente historia, el cantón Cotacachi ha beneficiado de la labor de múltiples y diversos organismos que, conjunto con el gobierno municipal local, ha proporcionado ciertas mejoras en el bienestar de los ciudadanos del cantón. Sin embargo, a pesar del aporte a las comunidades facilitado por estos organismos, el cantón Cotacachi sigue en grandes procesos de transformación, particularmente agudizados en las zonas más rurales. Por eso, cabe recordar que los datos anteriormente presentados son estáticos, por lo que, si bien representan las actualidades socioeconómicas de la zona, no describen la realidad cotacacheña en movimiento que los moldea.

Las siguientes páginas, entonces, desarrollan la singularidad del gobierno municipal de Cotacachi; como éste interactúa con los demás organismos y actores de interés cantonal; los respectivos alcances y límites del conjunto de estos actores (principalmente del municipio); y cómo este esfuerzo agregado no parece alcanzar a cumplir con las necesidades básicas de manera que pueda retener a los cotacacheños dentro su cantón.

Antes de tratar el tema de los respectivos alcances y límites del municipio, así como de los otros organismos, cabe recorrer un poco la historia de la ascensión del alcalde indígena Auki Tituaña y la subsiguiente creación de la Asamblea de Unidad Cantonal de Cotacachi (AUCC) para así entender la dinámica política especial ejercida en Cotacachi. Como explican los investigadores del Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE) que produjeron el documento de autoevaluación del proceso participativo de la AUCC titulado «Al futuro, innovando nuestras opciones», antes de la elección de Tituaña a la alcaldía en el año 1996, «el poder local en Cotacachi estaba históricamente vinculado a los sectores tradicionales del poder (hacendados y familias urbanas acomodadas) que ejercían políticas discriminatorias y racistas».⁹ No obstante, dicen que esto cambió con la ascensión de Tituaña a la alcaldía y la sucesiva implementación de una nueva visión gubernamental por parte del Municipio; una visión democrática que se basaba en la gestión local partici-

9. Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), «Al futuro, innovando nuestras opciones», Quito, IEE, 2007, p. 10.

pativa. Fue de esta base visionaria que luego surgió la AUCC, que desde aquel entonces se ha constituido en el espacio desde el cual los actores de la sociedad civil han podido representarse. Acorde a los autores del IEE, en los últimos diez años la AUCC se ha expandido en la medida en que ésta ha proporcionado una plataforma desde la cual las crecientes organizaciones y entidades subgubernamentales que trabajan en Cotacachi han podido expresarse y lanzar sus apelaciones en representación de las respectivas comunidades y áreas que se encuentran bajo su benevolencia o jurisdicción:

Actualmente, Cotacachi tiene más y fortalecidas organizaciones sociales, rurales y urbanas, todas las cuales cuentan con espacio para el desarrollo de su actoría [dentro de la AUCC]. La más grande y fuerte de ellas continúa siendo la UNORCAC gracias a las 45 comunidades y otras organizaciones sociales que la integran. A nivel urbano viene creciendo la Federación de Barrios FEBAC, así como organizaciones de jóvenes y niños, las que cuentan con coordinadoras zonales. Las Juntas Parroquiales Rurales se reúnen en un Consejo que participa en la Asamblea mientras las organizaciones de mujeres, integradas en 4 coordinadoras zonales, han creado una Coordinadora cantonal. En la zona de Intag, un Comité de Desarrollo se conformó a partir de 1996 y nació una organización de defensa ambiental, Defensa y Conservación de Intag –DECOIN– así como varias organizaciones de mujeres y productores agrícolas.¹⁰

Son realmente una gran cantidad de organismos que han encontrado un espacio en el cual el Municipio, tanto como las otras colectividades, les permiten ejercer su voz.

Uno de los beneficios de la apertura por parte del Municipio hacia la gestión participativa local, es que, como explican los autores del IEE, esto ha creado un ambiente mayormente atractivo para la inversión. La participación ciudadana, el fortalecimiento institucional y el enfoque de desarrollo local ejercido en Cotacachi desde la creación de la AUCC, han formado, en conjunto con los numerosos proyectos y avances comunitarios conducidos por los varios organismos que operan en Cotacachi (principalmente la UNORCAC), una fortaleza operativa en la que organismos internacionales han logrado confiar. Por ejemplo, y como muestra la autoevaluación del IEE, en el año 2002 el presupuesto de inversión proveniente del extranjero llegó a 2'914.000 dólares. En el año 2005 el presupuesto de inversión del Municipio fue de 1'510.000 dólares y las donaciones internacionales, las cuales cuentan aparte de la inversión extranjera, llegaron a 1'386.000 dólares.¹¹ Sin duda, los núme-

10. *Ibid.*, p. 11.

11. *Ibid.*, p. 53.

ros son impresionantes. Sin embargo, sin querer desvalorizar lo significativo e importante que son estos crecientes presupuestos, la verdad es que cuando uno considera que la población del cantón Cotacachi es de 37.254 personas, esto quiere decir que en el año 2005, sin contar las inversiones extranjeras de aquel año por falta de datos, se disponía de tan solo 77,74 dólares por persona por todo el año. Ahora, si se suma la cantidad de inversión extranjera del año 2002 con los respectivos presupuestos caritativos y municipales del año 2005 para dar un ejemplo (aunque obviamente no es preciso) de la posible cantidad total de fondos presupuestales con la que contaba el Municipio en el año 2005, sólo se permite el gasto de 155,99 dólares por persona por todo el año.¹² Cabe hacer estos cálculos porque mientras las mejoras organizativas e institucionales dentro del cantón Cotacachi indudablemente han conducido a que éste se haya convertido en beneficiario de considerables fondos adicionales, no se reconoce cómo estos se disminuyen al distribuirlos.

Adicionalmente, analizando las cifras presupuestarias, es importante no solo hacer los cálculos para ver cómo éstos se distribuyen en términos de escala, sino también es imperativo tomar en cuenta cómo se está gastando ese dinero, ya que en el caso de Cotacachi esto refleja, por ejemplo, el aparente cambio en las prioridades profesadas por el Municipio y el ejercicio del clientelismo o la sectorialización; así como demuestra que la relación entre los gastos municipales y las transformaciones cantonales es bastante paradójica.

Según el IEE, ha habido un debilitamiento del enfoque de desarrollo dentro del cantón. De acuerdo al IEE, «muchos actores sostienen que los avances obtenidos en equidad y calidad de vida son verdaderamente importantes pero parciales, puesto que se han debilitado los objetivos originales e integrales que ellos colocaron en el proceso».¹³ El IEE relata que entre los objetivos originales recogidos en el Plan Estratégico de Desarrollo Cantonal fue el mejoramiento o avance en temas como la pobreza, el desempleo, la economía, la producción y comercialización de productos locales, la degradación ambiental y el perjuicio de ciertos recursos vitales como el agua, entre otros.¹⁴ Sin embargo, como comentan los mismos autores, «la visión de desarrollo local y las dimensiones de ese desarrollo no aparecen, ahora, tan claramente definidas. Se han dejado de lado temas sustanciales que se colocaron al inicio del proceso tales como agua de riego y agua potable, educación, producción artesanal y agropecuaria, comercialización e interculturalidad».¹⁵ Como se verá en los siguientes ejemplos, ha habido una clara persuasión enfática con

12. Claro que esto es sin descontar los gastos de operación del mismo Municipio.

13. *Ibíd.*, p. 56.

14. *Ibíd.*, p. 56.

15. *Ibíd.*, p. 56.

respecto al mejoramiento de ciertos servicios, y una cierta negligencia con respecto a otros.

Respecto a la educación, en *Cotacachi: una apuesta por la democracia participativa*, Santiago Ortiz señala que

se mantiene la desigualdad campo ciudad, hay problemas serios de calidad de la educación y de pertinencia de los contenidos educativos al contexto local, a la identidad cultural y a las necesidades del desarrollo local [...] se nota un estancamiento del modelo educativo. Debido a este rezago el cantón tiene dificultades en el desarrollo de las capacidades locales tanto en el campo técnico económico, como en el político y en la formación de ciudadanía.¹⁶

Parte de la explicación dada por el IEE con respecto a la evidente carencia de promoción educativa es la siguiente: primero, existen problemas estructurales dentro del mismo sistema escolar, tanto en temas de criterio como en contexto académico e infraestructura que hacen que el sistema sea, por lo pronto, inherentemente deficiente y que la retención de alumnos tanto como maestros sea un verdadero desafío. Estos problemas son, por ejemplo, el uso de un currículum que no se vincula con las necesidades y realidades locales, la desactualización de éste así como del nivel educativo de los maestros, una infraestructura escolar deficiente, la práctica de disciplina represiva, y el poco compromiso por parte de los maestros tanto como por parte de los padres para reforzar o insistir en la importancia de la educación.¹⁷ Segundo, los autores señalan que la educación y los respectivos temas vinculados a ésta simplemente no han sido una gran prioridad, ya que la tendencia de gasto financiero municipal se lo ha dirigido hacia proyectos de pequeño alcance muchas veces poco vinculados con el desarrollo humano y frecuentemente sectorializados. Como comentan los autores del IEE, la

priorización por territorios y actores hace aparecer a las obras como fragmentadas y, engarza con una especie de ‘clientelismo democrático’ [...] de modo que] hay avances en obras pero las comunidades no tienen agua potable ‘[...] aunque] la responsabilidad también es de ellas, que no priorizan tener agua de calidad y priorizan la cancha, la casa comunal, que no solucionan asuntos de fondo, dan importancia a obras de cemento y no a acciones que realmente transformen la comunidad’.¹⁸

16. Santiago Ortiz, *Cotacachi: una apuesta por la democracia participativa*, Quito, FLACSO, 2004, pp. 121-122.

17. IEE, «Al futuro...», pp. 66, 71.

18. *Ibid.*, p. 58.

Frente a esta aparente desvinculación entre necesidad y gasto financiero, el IEE recomienda que el Municipio como administrador de recursos se responsabilice de orientar los flujos de inversión de tal manera que en vez de satisfacer caprichos sectoriales, más bien satisfagan necesidades comunitarias, y así, atienda a verdaderos problemas y deficiencias.

Sin embargo, hay otros factores que contribuyen al bienestar social, en los cuales el Municipio y varios organismos que hablan a través de la AUCC sí han avanzado, principalmente mejoras en salud y vivienda. Como relata el IEE, «Salud fue la primera competencia donde el Municipio (a partir del nuevo gobierno del 1996) decidió construir una gestión democratizada, eficiente e intercultural».¹⁹ De esta nueva gestión democratizada surgió el Sistema Cantonal de Salud (SCS) que desde su inicio promovía un enfoque holístico que combinaba la medicina occidental con la ancestral y que buscaba progresar hacia un sistema de salud descentralizado y no discriminatorio. Mientras actualmente los procesos de descentralización todavía no se cumplen, y de hecho la discriminación persiste, el IEE afirma que han habido considerables mejoras en las siguientes áreas: educación sobre la violencia familiar, el seguimiento estadístico de salud y la mortalidad materna e infantil.

Por su parte, como ya se mencionó, otra área en la cual ha habido adelantos es en la calidad de vivienda. Según el INEC, entre los años censales de 1990 y 2001, el incremento en el porcentaje de viviendas con electricidad, así como con alcantarillado en las partes rurales de Cotacachi más que doblaron, aunque aun así permanecen muy por debajo de su contraparte del pueblo urbano de Cotacachi.²⁰ Cabe señalar, sin embargo, que según el IEE, no se asegura que los avances en calidad de vivienda serán sostenibles con el crecimiento poblacional, ya que la tasa de expansión del segundo parece estar por encima de la primera.

Ahora, es importante destacar que pese a las mejoras (aunque inconsistentes), la zona se encuentra en procesos de transformación demográfica debido a que las condiciones de vida y la falta de oportunidades laborales parecen no mejorar en la medida necesaria para retener a la gente. Y según lo explica Ortiz, las mayores mejoras en infraestructura (en comparación, por ejemplo, con las de educación) son un reflejo justamente de estos procesos de transformación. Ortiz relata que en Cotacachi aproximadamente el 60% de los indígenas y el 35% de los jefes de hogar migran a Quito o a ciudades vecinas para trabajar en construcción u otras actividades de baja calificación labo-

19. *Ibíd.*, p. 74.

20. Esto también se notó claramente en la desproporcionada frecuencia de servicios disponibles en la cabecera cantonal de Cotacachi. Véase otra vez «Datos de infraestructura de vivienda por parroquia».

ral.²¹ De acuerdo a Ortiz, esta migración «configura una especie de ‘ciudad dormitorio’ [...] Dada la cercanía a Quito la migración es temporal, las comunidades se quedan vacías de hombres de lunes a viernes, mientras los fines de semana se llenan nuevamente [...] esta situación de población dormitorio explica también por qué una de las luchas principales [...] ha sido por servicios e infraestructura».²² En otras palabras, Ortiz postula que la precedencia previamente notada de mejoramientos infraestructurales, por ejemplo, por encima de los educacionales, sea un reflejo de las cambiantes necesidades comunitarias generadas por las transformaciones internas efectuadas por los procesos y patrones de migración. Por consiguiente, a continuación se establece un entendimiento de los procesos que motivan la migración en Cotacachi para tener una base desde la cual se puedan comprender mejor los fenómenos producidos por ella.²³

Para hacer eso, se refiere al artículo «La migración circular y la identidad comunitaria: Su relación con la tierra» de Gabriela Flora, cuyo contenido se basa en una detallada investigación sobre la migración en Cotacachi. Según Flora, «...aunque la agricultura era importante en la mezcla de estrategias de supervivencia, las pequeñas parcelas poseídas por la población rural hacen virtualmente imposible el vivir de la tierra sin un ingreso externo».²⁴ Esto no sorprende, sin embargo, cuando se toma en cuenta el hecho de que el promedio de tenencia de la tierra en el área de estudio de Flora es de sólo 0,90 hectáreas, y que de los 276 hogares comunitarios encuestados por ella, el 95,7% cultivaban productos alimenticios, pero solo el 22,5% de estos contaban venderlos. De estos mismos, el 84,4% se reportaban criar animales, pero en cambio el 33,3% de estos sí los vendían.²⁵ Cabe explicar que el tamaño y calidad de las parcelas familiares tiene una importante historia reciente. Como relata Ortiz, las dos reformas agrarias en el Ecuador (en los años 1964 y 1973, respectivamente) «...no modificaron la estructura de tenencia de la tierra en forma substancial, pero si logró eliminar las reformas precarias de trabajo en la agricultura —entre ellas el huasipungo».²⁶ De hecho, según Fernando Guerrero en «El mercado de tierras en el cantón Cotacachi de los años 90», en el año «1974 alrededor del 92% de las UPAS tenían entre 0,1 y 5 hectáreas y, en conjunto, tenían acceso al 23% del total de la superficie cultivable del cantón. En cambio, en el otro extremo, apenas el 1,1% de propie-

21. Ortiz, *Cotacachi: una apuesta...*, p. 89.

22. *Ibid.*, pp. 89-90.

23. *Ibid.*, p. 90.

24. *Ibid.*, p. 420.

25. Gabriela Flora, «La migración circular y la identidad comunitaria: su relación con la tierra», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, p. 420.

26. Ortiz, *Cotacachi: una apuesta...*, pp. 56-57.

dades agrícolas cuyos tamaños oscilaban entre 50 y más hectáreas controlaban el 57% de la superficie cultivable del cantón».²⁷ Como explica Guerrero, los resultados de la reforma agraria de 1973 no incluyeron una redistribución de tierra, sino más bien una modernización y medianización de las haciendas; simultáneamente aumentando su productividad y deshaciéndose de tierras poco productivas o a larga distancia de fuentes de agua.²⁸ Hasta ahora en Cotacachi predomina una dificultad de subsistir presentada por el pequeño tamaño promedio de las parcelas, todavía más complicada por la división heredera de éstas.

Como consecuencia de este conjunto de políticas redistributivas fracasadas o poco exitosas, y el tema de la herencia, en su libro *En las fisuras del poder: movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales*, Pablo Ospina relata que Cotacachi se encuentra en «un agudo proceso de descampesinización», el cual ha producido tres aspectos «significativos y generales» que se consideran dignos de mencionar.²⁹ Dice Ospina que el primero de estos es que «las actividades agrarias están dejando de ser centrales en la reproducción económica y social de los habitantes rurales [y que segundo] se ha producido una ‘feminización’ de las actividades agropecuarias, acompañadas de una ‘desvalorización’ de las mismas actividades». El tercer factor, según Ospina, es que «varias evidencias muestran que los más jóvenes, varones o mujeres migrantes, ya no buscan [...] acumular, ahorrar en actividades urbanas para dedicar los excedentes a comprar tierras en sus comunidades de origen: han desaparecido o se han debilitado las estrategias de recampesinización».³⁰ Entre los resultados de estos procesos, según los resume María Arboleda en «Género y gobernanza territorial en Cotacachi y Cotopaxi», es que

La ausencia de varones ha dejado a muchas mujeres a cargo de las economías campesinas, ahora privadas del aporte productivo de los varones al circuito familiar de trabajo y reciprocidad que los caracterizaba. Se ha producido de este modo un piso de precariedad para todas las actividades productivas y reproductivas en manos de las mujeres, ya que les demandan un alto nivel de esfuerzo, pero les reportan un bajo nivel de rendimiento.³¹

27. Fernando Guerrero, «El mercado de tierras en el cantón Cotacachi de los años 90», en *Ecuador Debate*, vol. 36, abril de 2004, p. 188.

28. *Ibíd.*, p. 196.

29. Pablo Ospina, coord., *En las fisuras del poder: movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales*, Quito, Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), 2006, p. 93.

30. *Ibíd.*, p. 93.

31. María Arboleda, «Género y gobernanza territorial en Cotacachi y Cotopaxi», en Pablo Ospina, coord., *En las fisuras del poder...*, p. 160.

Lo interesante de la ausencia temporal o definitiva de los varones dentro de las comunidades es que las mujeres, al llenar estos vacíos, se han metido más, no solo en la producción agrícola familiar, sino también en la participación política.³² Esto se evidencia en las siguientes palabras de la vicealcaldesa de Cotacachi, Patricia Espinosa: «...hemos ido subiendo, ahora la mayoría de cabildos; si no son presidentas las mujeres, son vicepresidentas».³³ Y como afirma Ospina, «Esta migración [la temporal de los varones] catapultó a las mujeres a la dirigencia [...] las mujeres son quienes asisten a las reuniones, a las mingas, asisten a todo dentro la comunidad».³⁴ Sin embargo, mientras por un lado la ascensión de la mujer a través de la creación de nuevos espacios políticos podía ser considerada una ventaja para las mujeres, ya que un liderazgo femenino seguramente fomenta distintos dinámicos, visiones y aportes comunitarios, por otro lado, es innegable que este mismo proceso de ascensión culmina en un cargo más para las mujeres que ya se responsabilizaban de una gran parte de las tareas comunitarias. La siguiente tabla compilada con los datos recogidos por Flora demuestra la división de labores comunitarias por género:

**Tabla 7. ACTIVIDADES MÁS COMUNES
DE LOS INFORMANTES (%)³⁵**

<i>Ocupación</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
Agricultura en la parcela familiar	53,8	45,8
Trabajo de la casa y agricultura de la parcela familiar	2,8	65,6
Artesanías en la casa	20,7	41,2
Trabajador agrícola	34,5	14,5
Trabajador de la construcción	37,2	0
Ayuda doméstica	0	26,7
Artesanías en taller	13,8	2,3

Fuente: Gabriela Flora, «La migración circular...», p. 421.

Se nota, según los números indicados, que las mujeres son las responsables de la mayoría de las tareas no remuneradas realizadas dentro de las comunidades, mientras los hombres son los responsables de la mayoría de los trabajos asalariados que se realizan afuera.

32. *Ibid.*, p. 160.

33. *Ibid.*, p. 173.

34. Ospina, coord., *En las fisuras del poder...*, p. 48.

35. Los porcentajes exceden 100 porque las categorías no son mutuamente excluyentes.

Entonces, parece que pese a las fuerzas productivas del Municipio y también de los varios organismos trabajando en Cotacachi, el bienestar social actual está mejorando, pero en muchas áreas todavía es deficiente. Como consecuencia, estas imperfecciones prevalecientes en la satisfacción de necesidades básicas han conducido a que los cotacacheños suplan su supervivencia con ingresos provenientes de otras fuentes, sean éstas: empleo agrícola no familiar, labor jornalero, o empleo asalariado.

Es interesante ver cómo estas transformaciones realmente son representativas de los cambios ocurriendo en mayor escala para mucha del campesinado latinoamericano. Kay señala dos tendencias regionales actuales que caben mencionar para que quede claro que el caso de Cotacachi es lejos de ser único. Al hablar de Latinoamérica en su conjunto, Kay dice que «...mientras que el campesinado está lejos de desaparecer, tampoco está prosperando ya que su importancia relativa como productores agrícolas continúa declinando». ³⁶ Y mientras «...la economía campesina [...] ha mostrado una capacidad notable para sobrevivir ante los retos de la globalización neoliberal [...] sin embargo, los campesinos han tenido que cambiar sus estrategias de vida para sobrevivir así como comprometerse con nuevas formas de movilización social y de política. Aún así, su futuro es incierto». ³⁷

En fin, empero de los numerosos aportes gubernamentales tanto como organizacionales el cantón Cotacachi sigue padeciendo de la marginalización igual que tantos otros cantones y comunidades campesinas en toda América Latina; por lo cual, en palabras de Kay, su futuro es incierto. No obstante, lo que sí es cierto es que el Municipio y los organismos en su conjunto han emprendido varios nuevos programas en los últimos años con la idea de captar más ingresos dentro de las mismas comunidades. Programas como el turismo comunitario, por ejemplo, el cual lleva pequeñas inyecciones financieras directamente a las comunidades y las vincula dentro de la red de servicios turísticos urbanos. Otro ejemplo, es el de las pomadas tradicionales fabricadas y comercializadas localmente (en el Jambi Mascaric de la UNORCAC) también con la idea de generar un ingreso proveniente de lo local. Las preguntas, sin embargo, con las que la incertidumbre del futuro nos deja son: ¿Exactamente cuánta oportunidad económica rural (o local) será necesario para que el cantón permanezca intacto en términos económicos tanto como sociales y culturales?; y ¿Cómo habrán que cambiar los papeles del Municipio y los organismos de interés para que esto se cumpla? Son dos preguntas que este estudio no busca contestar, pero que merecen un poco de reflexión, sobre todo frente a los nuevos estreses y precariedades que este estudio presenta.

36. Kay, «Estrategias de vida...», p. 15.

37. *Ibíd.*, p. 14.

CAPÍTULO 2

El cambio climático en sus manifestaciones globales y locales

1. ANTECEDENTES GLOBALES PARA UN CASO LOCAL

Como el propósito de este estudio es documentar los efectos percibidos del cambio climático sobre la agricultura, se parte del simple marco de referencia declaratorio del IPCC que afirma que ahora sí el calentamiento global es innegable, como se evidencian las observaciones del aumento de la temperaturas promedias del aire y océanos, el vasto y ubicuo derretimiento de nieve y hielo, y el creciente promedio del nivel del mar.¹ Como el calentamiento global es motor del cambio climático, se considera prudente recurrir a la reciente historia del aumento de la temperatura promedio global antes de entrar a detallar los nuevos efectos climáticos ocasionados por el mismo. Para hacer esto, se refiere a los datos procedentes de *Plan B 2.0* de Lester Brown, en el cual el autor relata que la temperatura promedio de la Tierra se ha incrementado en aproximadamente 0,8 grados Celsius (1,4 grados Fahrenheit) desde 1970; que cada década desde aquel año ha sido más caluroso que la anterior; que los 22 años más calientes en récord han ocurrido desde 1980 para adelante; que los 6 años más calientes de éstos han ocurrido en los últimos 8 años; y, finalmente, que en tres de estos seis años (2002, 2003 y 2005) las temperaturas llegaron a perjudicar los cultivos en algunas de las regiones agrícolas más productivas del mundo.²

Los nuevos efectos climáticos producidos por el calentamiento global tanto en el medioambiente como en el bienestar humano han sido numerosos y variados. Al limitarse a nombrar sólo algunos de éstos, cabe destacar: los fenómenos del derretimiento glacial y la reducción de la precipitación que cae como nieve, combinación que aumenta el riesgo de inundaciones en las temporadas mojadas y también la disminución del abastecimiento de agua en las

1. IPCC 2007, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. (Summary for Policymakers), 2007, <http://www.ipcc.ch>, p. 4.
2. Lester R. Brown, *Plan B...*, p. 61.

temporadas secas. También la reducción de la productividad agrícola; las irregularidades de pluviosidad; y la amplificación de la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos como son los monzones y huracanes, entre otros. La acidificación del océano producido por el acrecentamiento de los niveles de dióxido de carbono presentes en los mares, que implica el riesgo de efectos adversos para la vida marina. El incremento del nivel del mar que al ocasionar inundaciones amenaza a cientos de millones de personas. También un mayor número de muertes causadas por la malnutrición, el estrés del calor o del frío, y la proliferación de enfermedades como la malaria y el dengue. Y, finalmente, la afectación de ecosistemas en todo el planeta al amenazar entre 15 y 40% de los especies, entre un sinnúmero de otros más.³ Es importante no pensar en estos problemas en términos restringidos, ya que la manifestación de cualquier de ellos, o la combinación o conjunto de los mismos, fácilmente podría resultar en interrupciones sociales, migraciones y conflictos. Para propósitos de este estudio se destacarán tres de los mencionados nuevos efectos climáticos: la irregularidad de la lluvia, el derretimiento glacial y la reducción de la productividad agrícola.

Cambiantes patrones de lluvia

De acuerdo al Stern Review, la mejor manera a través de la cual la población mundial puede y podrá percibir los efectos del calentamiento global es por los cambios ocasionados en la distribución y estacionalidad del agua; siendo estos: nuevas irregularidades en la cantidad y estacionalidad de lluvia, y el deshielo glacial y los subsiguientes cambios que esto ocasiona en los sistemas fluviales dependientes. Stern cita dos fenómenos como los principales causantes del cambio en pluviosidad: primero, que un incremento en la temperatura de la tierra resulta en un correspondiente aumento en la intensidad de la caída de lluvia debido a que acrecienta la evaporación. Segundo, como la distribución del calentamiento global varía de una región a otra, se puede anticipar cambios significativos en los grandes regímenes de tiempo, afectando así la pluviosidad regional. Según Stern, habrá más lluvia en las latitudes altas, menos en el subtrópico seco, y ciertos pero impredecibles cambios en los áreas tropicales debido a que en esta región se presentan complejas interacciones entre el cambio climático y los ciclos y fenómenos climáticos naturales como es, por ejemplo, el fenómeno de El Niño, que dificulta la precisión de predicciones basadas en la modelación.

3. Stern, *Stern Review*..., p. 56.

El retroceso glacial en los Andes

Según el Stern Review, en los Andes tropicales de Sudamérica, a causa del aumento del calor, los glaciares se han reducido en una cuarta parte en los últimos 30 años, por lo que se advierte la probabilidad de que algunos glaciares pequeños desaparezcan completamente en el transcurso de la siguiente década.⁴ En el caso ecuatoriano, no es probable que glaciares pequeños desaparezcan en el transcurso de la siguiente década, ya que en años recientes se han reportado la pérdida de los glaciares del Corazón, Sincholagua y, por supuesto, Cotacachi. Es más, en el caso ecuatoriano, los glaciares que no necesariamente desaparecerán, pero que sí probablemente se reducirán en alguna medida en el transcurso de la siguiente década, son los grandes del Chimborazo, Cayambe, Antisana y Cotopaxi, todos los cuales actualmente se encuentran en variados pero reales procesos de reducción.⁵ Para poner en contexto las dimensiones de los posibles impactos efectuados por el retroceso glacial en el conjunto de la región andina, considérese el hecho de que grandes ciudades como Lima y Quito y más del 40% de la agricultura en los valles andinos dependen del agua procedente de los glaciares andinos, los cuales, al verse perjudicados, pueden llegar a afectar hasta 50 millones de personas en la región.⁶

El derretimiento del glaciar del volcán Cotacachi

Desde un indeterminado número de años en la historia reciente del volcán Cotacachi, se derritió el viejo glaciar que fue el origen fluvial de los numerosos ríos y quebradas que ahora experimentan problemas de sequía. Aunque hasta ahora el cerro de Cotacachi frecuentemente se encuentra nevado, esto no se debería confundir con hielo de glaciar. Los glaciares se forman por la precipitación nevosa en la zona apogea del volcán o montaña, donde ésta se acumula y se engruesa en etapas (como sedimento) que al amontonarse, crea cada vez más peso y presión que compacta las etapas por debajo. Luego, con la caída de lluvia y el derretimiento de nieve en las temporadas calurosas (particularmente verano), se genera agua líquida que a su vez estimula a un mayor derretimiento, liberando una cantidad de agua que en parte se pierde al sistema fluvial, y en parte se filtra hacia abajo y se vuelve a congelar. Cabe destacar que, según Brown, el aumento de la temperatura en

4. *Ibíd.*, pp. 63-64.

5. Rhoades, «El cambio climático...», p. 122.

6. Stern, *Stern Review...*, pp. 63-64.

regiones montañosas por un solo grado⁷ puede ser suficiente para reducir severamente la cantidad de precipitación que cae como nieve, lo cual resultaría en un mayor derretimiento glacial por los procesos ya descritos, posibles inundaciones en las temporadas mojadas, y menos acción fluvial en las temporadas secas.⁸ Volviendo al tema, es la nieve que logra permanecer en el verano y llegar al siguiente invierno la que se transforma lentamente en hielo glacial. Mientras van acumulando las etapas nevosas, los espacios de aire entre los cristales de hielo se van eliminando por la presión del peso que les viene por encima, resultado del cual es el incremento paulatino de la densidad del hielo mientras los cristales se consolidan de poco a poco. Este proceso tiene que ocurrir por muchos años antes de que finalmente se forme lo que se puede llamar «hielo glacial», aunque en climas lluviosos este proceso puede proceder de manera más rápida por el volumen de nieve que se añade constantemente al sistema.⁹

En el caso de Cotacachi, solo se sabe que en un tiempo pasado desconocido pero relativamente reciente¹⁰ se desapareció el glaciar, y que esto no ha sido un incidente libre de repercusiones. Asimismo, y como se verá más adelante, muchos campesinos de Cotacachi atribuyen la disminución de la cantidad de agua para riego disponible a la reducción del agua de los ríos de los caudales; agua procedente del cerro del volcán. Adicionalmente, se han producido algunas curiosas señales físicas, las cuales fueron monitoreadas y compiladas por el proyecto SANREM, que muestran algunos cambios ya considerables en la general disponibilidad del agua del volcán Cotacachi. Recurrimos a algunos de estos datos ahora.

Los datos disponibles corresponden a un corto período de aproximadamente tres años (16 de octubre de 2003 al 19 de mayo de 2006) de monitoreo del nivel de agua en la Laguna Cuicocha, ubicada a unos 3.777 m.s.n.m. Antiguamente, la laguna recibía agua de lluvia más agua naciente del cerro del volcán Cotacachi que le llegaba por la quebrada Chumavi. Como lo cuenta un señor de Quiroga de alrededor de cuarenta años, antiguamente bajaba

7. Recuérdese que según Brown la temperatura promedio global ya ha aumentado aproximadamente en 0,8 grados Celsius desde el año 1970.

8. Brown, *Plan B...*, p. 66.

9. Robert W. Christopherson, *Elemental Geosystems*, p. 418.

10. Varios de los mayores de las comunidades con los cuales se conversaba, compartieron claros recuerdos del glaciar. Por ejemplo, un campesino de 84 años de la comunidad de Cumbas Conde contaba haber subido al cerro a caballo en su juventud, para arrancar pedazos de hielo y bajarlos hasta Ibarra donde los vendía a los famosos fabricantes de helados de paila. Otro mayor de 68 años de la comunidad de Peribuela, reportó haber subido al cerro hace un par de años y haber visto que ya no había hielo glacial. Basado en estos relatos, se puede aproximar que el glaciar se derritió por completo en los últimos 60 años.

tanta agua por la Chumavi que pasó su juventud bañándose en ello. Ahora, sin embargo, los miembros de la comunidad de Ugshapungo, ubicada en las alturas de la laguna, reportan que solo pueden ver la corrida de agua en las temporadas de invierno.

Por su parte, los datos de monitoreo de la Laguna Cuicocha son muy llamativos respecto a lo que es el cambio en la disponibilidad del agua antiguamente procedente del cerro glacial. Como ya se mencionó, en épocas anteriores la quebrada Chumavi junto con la caída de lluvia mantuvieron el nivel de agua en la laguna, el cual según los últimos años de monitoreo ha ido disminuyendo. Se reconoce que los datos proporcionados por el monitoreo del proyecto SANREM cubren solo un período muy breve de tres años, pero aun así se los considera significativos particularmente porque respaldan los comentarios de los operadores del proyecto turístico de lancha de botes en la orilla de la Laguna Cuicocha, quienes estiman que en la última década el nivel de agua ha bajado al menos unos 5 metros.¹¹

Para entender los datos de monitoreo, éstos fueron registrados en el número de centímetros de agua que existían por encima del nivel de un censor sumergido debajo de la superficie del agua. En los tres años, con respectivas altas y bajas, el nivel de agua de la Laguna Cuicocha por encima del censor osciló entre aproximadamente los 113,38 cm, estando en su apogeo en los últimos días de noviembre de 2003, y los 24,99 cm, estando en su nadir el 24 de septiembre de 2005. Sin embargo, lo importante de subrayar es el ya referenciado hecho de que el nivel de agua de la Laguna Cuicocha para estos años demuestra una clara tendencia a la reducción. Esto se evidencia de manera particularmente precisa al comparar el nivel de agua en las respectivas épocas de altas y bajas; la primera siendo por el mes de mayo y la segunda por el mes de septiembre.

Cuadro 8. APOGEOS Y NADIRES EN TRES AÑOS DE MONITOREO DEL NIVEL DE AGUA DE LA LAGUNA CUICOCHA (CM)

<i>Mes</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>
Mayo (apogeo)		106,98	81,99	71,93
Octubre (nadir)	108,50	58,52	31,69	

Fuente: Xavier Zapata, «Monitoreo del nivel de agua de la Laguna Cuicocha», documento no publicado, s.f.

11. Rhoades, «El cambio climático...», p. 120.

Es cierto que tres años en la historia de la Laguna Cuicocha es muy poco, sin embargo son los únicos datos que se han producido, y éstos indudablemente demuestran que en el período de monitoreo la laguna nunca llegó a recuperar el nivel de agua con el cual se encontraba al comienzo.

Los efectos del aumento del calor sobre la agricultura

De los numerosos efectos ya experimentados y también anticipados por ocurrir como consecuencia del cambio climático, uno que se considera muy significativo es el de las complicaciones en la producción de alimentos para el consumo humano. Ya que, como en el caso de Cotacachi aquí estudiado, la productividad agrícola es obviamente dependiente y consecuentemente muy vulnerable frente a condiciones cambiantes de clima; además, es la forma de empleo del 22% de la población mundial y la de subsistencia del 75% (o mil millones) de las personas más pobres del mundo.¹²

Al hablar de la vulnerabilidad de la agricultura frente al cambio climático es importante entender que el clima queda entre los factores que establecen los parámetros de ecosistemas enteros, por lo cual si un clima cambia, se puede anticipar la manifestación de subsiguientes y correspondientes alteraciones en el ecosistema. Por ejemplo, las respectivas temperaturas del aire y el suelo son lo que fijan las tasas de reacciones químicas dentro de un ecosistema. También es el clima el que determina en gran parte las tasas de precipitación y evaporación, las cuales influyen en el contenido mineral, la salinidad y toxicidad de las fuentes del agua. Adicionalmente, el clima es uno de una serie de componentes abióticos como también son la luz, temperatura y agua, que juntos dictaminan el flujo de energía y el ciclo de nutrientes de un ecosistema. Así, son elementos que determinan, conforman, equilibran y mantienen las condiciones aptas para la existencia y desarrollo de ciertos seres bióticos. Entonces como es de esperar, cuando los componentes abióticos cambian, se puede anticipar correspondientes cambios en el conjunto del ecosistema. Cuando esto ocurre, los organismos presentes tienen tres opciones: adaptarse al nuevo ambiente; colonizar otro lugar cuyas condiciones han vuelto ser más ventajosas debido al cambio de clima; o, por supuesto, morir.¹³

Al tratar específicamente el tema de la agricultura (y más aún del maíz por estar entre los cultivos principales en Cotacachi), temperaturas más calurosas pueden llegar a presentar problemas en ésta al frenar el proceso foto-

12. Aquí «personas más pobres del mundo» son definidos como los que viven con menos de un dólar diario. Stern, *Stern Review*..., p. 67.

13. Christopherson, *Elemental Geosystems*, pp. 483, 491.

sintético, deshidratar el cultivo y hasta impedir la polinización. Cabe mencionar, sin embargo, que no se puede generalizar los efectos predichos del cambio climático sobre la agricultura debido a que distintas zonas climáticas, aptas para cultivos particulares, reaccionarán de maneras diversas frente a un aumento en la temperatura. Por ejemplo, según el Stern Review, un incremento en la medida de 2 o 3 grados Celsius puede aumentar el rendimiento de cereales en las altitudes medias y altas, debido a la llamada «fertilización de carbón». La idea es que el aumento del dióxido de carbono en la atmósfera puede servir como un componente de crecimiento para estas plantas. No obstante, esta posible ventaja no aplica para la producción dominante del maíz en las latitudes tropicales de América Latina debido a que la fisiología del maíz no responde a los efectos directos del dióxido de carbono.¹⁴ Además, algunos argumentan que los posibles beneficios de la fertilización de carbón, de todas maneras, estarían disminuidos por los tres problemas antes mencionados: la disrupción fotosintética, la deshidratación y el freno de la polinización asociados con el aumento del calor.

Respecto a la polinización, Brown explica que la maduración de cada grano de maíz depende de la llegada de una gota de polen que, al caer desde la borla de la planta, tiene que aterrizar en los hilos de seda que salen de la mazorca y, por estos pequeños conductores, atravesar hasta llegar al grano. Sin embargo, la polinización se impide cuando al subir la temperatura estos hilos conductores se secan de manera que no pueden cumplir su función de conducción, y causan una especie de corto circuito en el proceso de fertilización. En cambio, cuando el maíz sufre de la deshidratación, su tendencia es a enrollar sus hojas para reducir su superficie expuesta al sol y al calor, y también a cerrar su estoma para minimizar la pérdida de humedad. Ambas acciones reducen el proceso fotosintético de la planta, y subsiguientemente, su productividad.¹⁵

Ahora, según lo reporta Brown, en los últimos años los efectos del aumento del calor sobre la agricultura han impulsado una serie de estudios basados en la relación entre la temperatura y la productividad agrícola. Uno de éstos fue hecho por el Internacional Rice Research Institute (IRRI) en las Filipinas, donde entre los años 1992 y 2003 se condujo un experimento de monitoreo del cual determinó que el aumento de un solo grado Celsius por encima de la temperatura normal para una región resulta en la disminución de la productividad de los cultivos de trigo, arroz y maíz en el 10%.¹⁶ Ahora, son aproximadamente 800 millones de personas (el 12% de la población mundial)

14. Stern, *Stern Review*..., p. 14.

15. Brown, *Plan B*..., p. 65.

16. *Ibid.*, p. 65.

que viven perjudicados por el hambre. Debido a los ya detallados efectos del calentamiento global sobre la producción agrícola, el incremento de entre 2 y 3 grados Celsius podría aumentar entre 30 y 200 millones más a la categoría de riesgo del hambre. Si la temperatura llegara a subir los 3 grados Celsius, se estima que el número agregado de hambrientos sería de entre 250 y 550 millones.¹⁷

2. ANÁLISIS DEL CAMBIO DEL CALOR PERCIBIDO EN OCHO COMUNIDADES DE ESTUDIO

*Antes llovía una semana entera y
aguantaba la humedad. Ahora unos días
llueve, unos días hace sol y la humedad no
aguanta, se seca.*

Campesina indígena de 43 años, Comunidad de
Cumbas Conde, 27 de agosto de 2007.

Tanto las comunidades con acceso al agua para riego como las dependientes del agua de lluvia reportan en su mayoría que el calor ha aumentado, lo cual ha producido nuevas precariedades para la agricultura. Por ejemplo, una campesina indígena de 72 años de la comunidad de Cumbas Conde comentó en una entrevista en agosto de 2007 que «antes perdimos [cultivos] por helada y ahora por el sol», lo cual representa un cambio dramático de un extremo a otro. Otro ejemplo viene del caso de la comunidad de Morochos que perdió su intercambio agrícola con la comunidad de Ugshapungo. Como ahora hace más calor en las tierras altas de Ugshapungo, esta comunidad, tradicionalmente reconocida como zona agroecológica adecuada para el cultivo de tubérculos por su ubicación entre los 2.700 y 3.000 m.s.n.m., ahora disfruta del cultivo fructífero del maíz; producto que antes compraron de Morochos.¹⁸

Las encuestas sobre el cambio del calor se hicieron con un total de ochenta personas; diez personas de cada una de las siguientes ocho comuni-

17. Estos números representan el estimado aumento del número de personas al riesgo del hambre si los efectos de la ya descrita «fertilización de carbono» son mínimos. Stern, *Stern Review*..., p. 18.

18. A. Shiloh Moates y B.C. Campbell, «Incurción, fragmentación y tradición: la ecología histórica de la zona andina de Cotacachi», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, p. 61.

dades: Ugshapungo, Cumbas Conde, Turucu, La Calera, Tunibamba, Quitumba, Colimbuela y Peribuela. Al comenzar con la pregunta básica de «¿Cree usted que hace más calor que antes?», fue el 75% (o 60 personas) que afirmaron que existía un aumento del calor; el 21,3% (o 17 personas, principalmente en las comunidades de Tunibamba y Colimbuela) opinaron lo contrario; y el restante 3,8% (o 3 personas), «no sabía» o «no lo había tomado en cuenta». La siguiente tabla resume estos resultados:

Tabla 9. ¿CREE USTED QUE HACE MÁS CALOR QUE ANTES?		
	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sí	60	75,0
No	17	21,3
No sabe	3	3,8
Total	80	100,0

A las 60 personas que contestaron que sí percibían más calor, se les preguntó «¿El aumento del calor está afectando los cultivos? ¿De qué manera?». Así, la segunda parte de esta pregunta se la postuló intencionalmente abierta para no influir en las posibles respuestas de los encuestados. Lo interesante de los resultados es que los mismos encuestados se cerraron en solo cinco categorías de respuesta; así: con el aumento del calor, «se quema la planta», «se seca la planta», «se seca la tierra», «no hay ningún efecto», y «no responde».¹⁹ De allí, el 50% (o 30 personas) de los 60 encuestados que habían reportado que sí percibían un aumento del calor, nombraron la sequía de la tierra como el principal efecto de esto sobre la agricultura; el 26,7% de los mismos reportaron la sequía de la planta; el 11,7% contestó la quema de la planta; y, finalmente, el 6,7% estuvo sin respuesta mientras solo el 5,0% comentó no percibir ningún cambio.

Por otra parte, varios de los encuestados comentaron que la sequía de la tierra ha conducido a la pérdida del cultivo porque éste simplemente no madura ya que la combinación del calor y la escasez del agua (sea proveniente del riego o de la lluvia) en muchos casos ha producido las condiciones para sequía sin remedio. Sin embargo, como esta información salió siempre en el transcurso de las conversaciones, lamentablemente no se dispone de un dato que demuestre la frecuencia de pérdida de cultivos.

19. Cabe destacar que en el caso en el que el encuestado reportó percibir más de uno de los mencionados efectos sobre sus cultivos, por propósitos estadísticos, se consideró sólo al primero de éstos.

Otro punto que cabe destacar es que varios de los encuestados, particularmente en la comunidad de Ugshapungo, mencionaron que el clima ha cambiado de tal forma que las condiciones climáticas son más extremas y consecuentemente más aptas para la *Phytophthora infestans*, un hongo que ataca la papa y que cotidianamente se lo reconoce como «la lancha».²⁰ Adicionalmente, los encuestados hablaron de «nuevas» plagas y enfermedades. Por ejemplo, un campesino indígena de 43 años de la comunidad de Ugshapungo fue enfático en nombrar la llamada «mariposa»: una plaga que en los últimos años ha ocasionando un significativo daño a la papa ya cosechada. De acuerdo a su relato, él ha hecho todo lo posible para salvar su cosecha de papa de «las mariposas», pero pese a que las cierra en sacos bien tejidos y las almacena en un lugar cubierto, las llamadas mariposas siempre encuentran la forma de entrar y dañar la cosecha. Esta tesis no pretende insinuar relaciones conexas que no han sido probadas. Sin embargo, sería interesante investigar si existe una relación conexas entre la aparición de nuevas plagas y el aumento del calor, ya que, se recordará que el clima ayuda a establecer los parámetros de un ecosistema, por lo cual si cambia el clima, también pueden cambiar las condiciones que hacen aptas la existencia y proliferación de distintas formas de vida.

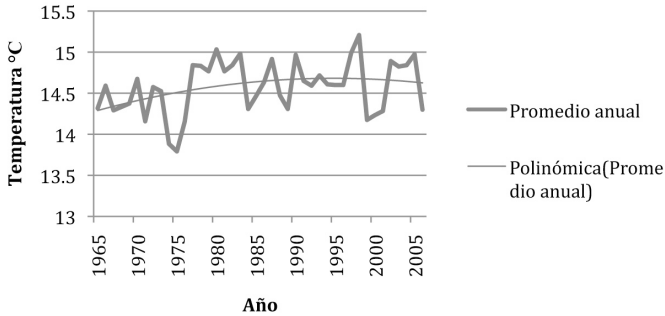
Finalmente, a los encuestados se les preguntaron «¿Desde hace cuántos años cree usted que está haciendo más calor?». De los 80 encuestados, fueron sólo 54 que ofrecieron una respuesta, el 88,9% (o 48) de los cuales contestaron «los últimos 1 a 5 años».

Comparar estas percepciones con datos es difícil debido a que en el área de Cotacachi el INAMHI sólo dispone de una estación de monitoreo climático que registra datos de temperatura, la de «Otavalo». Pese a que esta estación queda por fuera de Cotacachi y el área de estudio es la única con la que se cuenta.²¹ Como se puede observar, la tendencia general del cambio del calor ha sido ligeramente ascendente.

20. P.J. Oyarzun, J.A. Taipe y G.A. Forbes, «*Phytophthora infestans* Characteristics and Activity in Ecuador. Country Profile», en: <http://research.cip.cgiar.org/typo3/web/uploads/media/Ecuador.pdf>, s.f.

21. La estación de monitoreo climático «San Pablo» también recogía datos de temperatura, pero sólo se los registraron hasta el 92.

Gráfico 1. **PROMEDIO ANUAL DE TEMPERATURA (°C)**
ESTACIÓN OTAVALO



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Datos de precipitación mensual de la Estación M105 «Otavalo», 1965-2006, documento no publicado.

En el anexo se puede ver los cambios de temperatura por mes de la estación «Otavalo». Al referirse a los gráficos mensuales, se observa que a pesar de caracterizarse por distintos patrones de fluctuaciones, con las excepciones de los meses de noviembre, diciembre, marzo, julio y agosto, la tendencia mensual también es ascendente. Si se toman los datos de la estación «Otavalo» como posiblemente representativos del área de Cotacachi, área muy diverso en sí, pues cabe destacar que en los meses de tendencia ascendente, esta es prácticamente una solo desde los primeros años de monitoreo en los 60. Este hecho obviamente no concuerda con la percepción de los campesinos de Cotacachi quienes, como anteriormente señalado, perciben el aumento del calor como fenómeno de los últimos 1 a 5 años. Tampoco concuerda el hecho de que los campesinos de Cotacachi comentan percibir el mayor aumento del calor por los meses de verano, los cuales en este caso, como ya se destacó, muestran tendencias descendentes. Debido a las inconsistencias, se sugiere el uso de la discreción al considerar estos datos debido a su procedencia geográfica.

CAPÍTULO 3

Cambios percibidos en la disponibilidad del agua

Como ya se ha explicado, las ocho comunidades encuestadas en este estudio pueden ser divididas en dos grupos. En el primero están aquellas que disponen de agua para riego, que son Peribuela, Colimbuela, Quitumba, Tunibamba y Turucu. En el segundo están Cumbas Conde, La Calera y Ugshapungo, que al no disponer de agua para riego, dependen de la caída de lluvia para su producción agrícola. Así, en primer lugar se hará un análisis de las comunidades beneficiadas por el agua para riego, el cual se basa en la percepción de los usuarios respecto a los cambios en la disponibilidad del recurso. Posteriormente, se hará otro análisis de las comunidades que dependen del agua de lluvia, el cual se basa en las percepciones de los dependientes respecto a los cambios en la disponibilidad del recurso, así como en las experiencias de los mismos al intentar compensar estos cambios.

1. ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EN LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA PARA LA AGRICULTURA EN LAS COMUNIDADES CON ACCESO AL AGUA PARA RIEGO

Según el estudio censal que hizo la UNORCAC, la distribución del agua para riego por parroquia se divide de la siguiente manera:

Tabla 10. DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA RIEGO		
	<i>% que no tiene</i>	<i>% que sí tiene</i>
Imantag	19,4	80,6
El Sagrario	59,7	40,3
San Francisco	60,1	39,9
Quiroga	85,7	14,3
Total	56,9	43,1

La muestra de las comunidades seleccionadas en este estudio intenta representar de la mejor manera la actualidad del área. Por eso, para el análisis del agua para riego fueron seleccionadas tres comunidades de la parroquia de Imantag, en la que el 80,6% de la población dispone de agua para riego, así como una comunidad de cada una de las parroquias de El Sagrario y San Francisco, en las que el 40,3% y el 39,9% de sus respectivas poblaciones disponen de este recurso. Finalmente, en la muestra no hay una comunidad que represente el 14,3% de la población que se beneficia del agua para riego en la parroquia de Quiroga. No obstante, al estar compuesto de cinco de las nueve comunidades de estudio, la muestra de las comunidades con acceso al agua para riego se acerca en su totalidad a representar el conjunto de los usuarios en el área descrito por la UNORCAC.

De las nueve comunidades que participaron en este estudio, como ya se ha mencionado, las cinco que disponen de agua para riego son: Peribuela, Colimbuela, Quitumba, Tunibamba y Turucu. Del total de los cincuenta encuestados en estas comunidades, el 92% (o 46 de los 50) disponen de agua para riego comunal que les llega por acequia; así la distribución de agua por riego según la muestra de cada comunidad es la siguiente:

Tabla 11. NÚMERO DE BENEFICIARIOS DEL AGUA PARA RIEGO POR COMUNIDAD

<i>Comunidad</i>	<i>Tiene riego</i>	<i>No tiene riego</i>	<i>Total</i>
Peribuela	10	0	10
Colimbuela	9	1	10
Quitumba	9	1	10
Tunibamba	9	1	10
Turucu	8	2	10
Total	46	4	50

Del conjunto de los 46 beneficiarios encuestados, solo el 21,7% (o 10 personas) tienen acceso al agua para riego de manera constante (ocho de Turucu y dos de Colimbuela), y el restante 78,3% (o 36 personas) dispone de acceso limitado por horas. Pese a las inconsistencias en el número reportado de horas de acceso al agua para riego, en cambio sí se pudo establecer con certeza la frecuencia de turnos de acceso al recurso. En Peribuela y Quitumba, donde el tamaño promedio de los terrenos cultivables de los encuestados es de 2,85 hectáreas, éstos expresaron de manera unánime que tienen turno de agua para riego cada quince días. En Colimbuela, donde el tamaño promedio de los terrenos cultivables de los encuestados es de menos de una hectárea, el turno es de cada fin de semana, al igual que en Tunibamba y Turucu donde los

tamaños promedios de los terrenos cultivables de los encuestados son de menos de una hectárea y de una hectárea, respectivamente. En Peribuela, Quitumba y Colimbuela los encuestados reportaron que el pago por el derecho al uso del agua es anual, según los variables de tamaño del terreno y horas de uso. En Tunibamba y Turucu, en cambio, el pago por el derecho al uso del agua se lo realiza en forma de minga al hacer una limpieza comunal de las acequias.

Como último antecedente antes de entrar a la presentación de los datos, cabe destacar que el uso del agua para riego en varias de las comunidades es algo relativamente nuevo, ya que en algunos casos la actual dependencia del recurso ha venido forzada por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia que cae. Por ejemplo, como se acordaba un campesino indígena de 60 años de la comunidad de Tunibamba, antiguamente el agua de riego casi no se ocupaba, pero ahora sí, debido a que antes llovía de manera cuantiosa desde septiembre hasta mayo, y ahora llueve en notablemente menor cantidad desde diciembre a mayo. Por eso, él relata que antes sembraba maíz por los meses de septiembre y octubre, pero como el clima está cambiado «ya no se puede esperar la época de siembra... ya no se puede esperar una época fija que vamos a tener para sembrar». No obstante, pese a que ahora él y otros se ven forzados a sembrar con agua de riego, este les ha dado la opción de sembrar su maíz por los meses de mayo y junio, y así aprovechar la temporada baja de la producción de maíz y ganar un mejor precio de venta en el mercado. Aunque, según el señor, aun así «el agua de riego no alcanza... se secan los cultivos y éstos han disminuido».¹

Además de destacar el hecho de que para algunas personas los cambios en la lluvia han hecho que el agua para riego conste como el recurso de último (y único) instancia, cabe subrayar también los efectos que la transición del agua de lluvia al agua de riego ha tenido sobre la producción, ya que ésta en sí ha tenido un impacto significativo en la maduración de los cultivos. Según lo cuenta un campesino indígena de 37 años de la comunidad de Colimbuela, sin riego en la comunidad ya no habría producción debido a que la dependencia de la lluvia hoy en día haría que se siembre en tierra seca, exponiéndose a la pérdida de cultivos que esto inevitablemente ocasiona. Sin embargo, mientras antiguamente la lluvia caía de manera regular entre los meses de septiembre y marzo, ahora «no hay mes que llueva normal» y de manera parecida, mientras antiguamente se hizo verano entre los meses de abril y agosto, ahora «verano no hay y llueve el mes menos pensado». Al lamentar estos cambios en el patrón de lluvia se cuenta que «cuando es agua de lluvia se

1. Entrevista realizada el 29 de agosto de 2007.

mejora la producción porque la planta necesita agua de arriba, no solo en los raíces...», y además, «el agua de lluvia cae de mejor manera que lo que se dispersa el agua para riego», lo que ocasiona que la producción aumente con el primero y disminuya con el segundo. Adicionalmente, debido al hecho de que entre los últimos cuatro a cinco años (según lo percibe) ha estado haciendo más calor que antes, pues «no aguanta el riego»; «con lluvia se producía más de lo que se produce con riego».² Es importante tener en cuenta los hechos expresados por estos dos campesinos al analizar los siguientes datos sobre los cambios en el abastecimiento del agua para riego, ya que en base de sus comentarios se entiende que las características del uso del recurso, incluso cuando este se encuentre en plenitud, de cierta forma perjudica la producción.

Retomando el análisis, la primera pregunta que se hizo a los encuestados con acceso al agua para riego fue simplemente ¿Considera usted que hay suficiente agua para riego? Como se demuestra la siguiente tabla, de los diez encuestados que tienen acceso constante al agua para riego, seis consideran que la cantidad de agua es suficiente para abastecer una buena producción de cultivos, mientras los cuatro encuestados restantes opinan lo contrario. Por su parte, de los 36 encuestados que solo disponen de agua para riego por horas, solo 10 manifestaron que el agua les bastaba, mientras que 26 reportaron que el agua no les alcanzaba. En el conjunto de usuarios de agua para riego, el 34,8% considera que hay suficiente agua versus el 65,2% que opina que no.

Tabla 12. **SUFICIENCIA DE RIEGO SEGÚN DISPONIBILIDAD DE RIEGO**

		<i>Suficiente</i>	<i>Insuficiente</i>	<i>Total</i>
Riego constante:	Frecuencia	6	4	10
	% del total	13,00	8,70	21,70
Riego por horas:	Frecuencia	10	26	36
	% del total	21,70	56,50	78,30
Total:	Frecuencia	16	30	46
	% del total	34,80	65,20	100,00

Al preguntar sobre los cambios percibidos en la cantidad de agua para riego, se determinó que para el total de los 46 encuestados, el 67,4%, independientemente de si contestaron tener o no tener agua suficiente para riego, consideran que hay menos agua de lo que había antes. De ahí, el 28,3% no sabían o no lo habían tomado en cuenta, dejando a un 4,3% de los encuesta-

2. Entrevista realizada el 1 de septiembre de 2007.

dos que no perciben ningún cambio de cantidad. La siguiente tabla resume estos datos y porcentajes:

Tabla 13. CAMBIOS PERCIBIDOS EN LA CANTIDAD DE AGUA PARA RIEGO DISPONIBLE SEGÚN SUFICIENCIA DE AGUA					
		<i>Igual que antes</i>	<i>Menos que antes</i>	<i>Sin respuesta</i>	<i>Total</i>
Suficiente agua:	Frecuencia	1	4	11	16
	% del total	2,2	8,7	23,9	34,8
Insuficiente agua:	Frecuencia	1	27	2	30
	% del total	2,2	58,7	4,3	65,2
Total:	Frecuencia	2	31	13	46
	% del total	4,3	67,4	28,3	100,0

Así, los efectos en la disminución e insuficiencia percibida del agua para riego son diversos tanto para el campesino como para la comunidad. Para dar un ejemplo, en una entrevista semiestructurada realizada el 25 de agosto de 2007 en la comunidad de Turucu, un campesino indígena de 22 años comentó que a pesar de tener acceso constante al agua para riego no había suficiente agua para regar las cuatro hectáreas que trabaja, por lo cual ahora siembra en partes, incluso solo dos hectáreas a la vez.

Al intentar averiguar desde hace cuántos años atrás ha habido un cambio en la cantidad de agua disponible, lamentablemente muy pocos pudieron contestar. De hecho, de los 46 encuestados solo se recibieron 16 respuestas, las cuales llevaron a resultados inconclusos.

Finalmente, al preguntar respecto a las perspectivas de los encuestados en relación a cuáles consideraban las posibles causas del cambio en la disponibilidad del agua para riego, solo 31 de los 46 contestaron; así: el 35,5% nombraron alguna combinación de clima, calor y evaporación; el 32,3% lo atribuyó a un aumento en la demanda sobre el recurso; el 19,4% señaló la combinación de la tala de bosques y la quema del páramo; y el restante 12,9% dijo no saber.

Cuadro 14. PERSPECTIVAS SOBRE POSIBLES CAUSAS DEL CAMBIO EN LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA PARA RIEGO					
	<i>Mayor demanda</i>	<i>Clima/calor/ evaporación</i>	<i>Tala de bosques/ quema del páramo</i>	<i>No sabe</i>	<i>Total</i>
Frecuencia	10	11	6	4	31
% del total	32,3	35,5	19,4	12,9	100,0

A pesar de que las razones que causan el cambio en la disponibilidad del agua para riego son algo diversas según las distintas realidades y percepciones de los encuestados, se destaca el hecho de que la gran mayoría de ellos están de acuerdo en que la cantidad del agua disponible está en declive, lo cual se vuelve muy importante al considerar (como ya se ha mencionado) que muchos de los usuarios del agua para riego lo están empleando como recurso de última instancia debido al hecho de que está cambiando la lluvia. Por ejemplo, en la comunidad de Quitumba se conversó con una campesina de 46 años que señaló la ocurrencia de grandes cambios no solo respecto a la agricultura, sino también en el paisaje que ella conoce desde su niñez. Al dirigir la vista hacia las laderas ella indicaba el poco y muy seco pasto de ganado que queda, que lo atribuye a los cambios sentidos en la cantidad y patrón de lluvia que ahora cae. Esta campesina también recuerda que antiguamente en la comunidad el maíz se lo sembraba en el mes de septiembre porque «el 15 de septiembre llovía y seguía lloviendo, casi cada mes, hasta llegar al verano (junio, julio y agosto)». Ahora, sin embargo, como en el caso del campesino de Tunibamba, el acceso al agua para riego también le permite sembrar maíz por los meses de mayo y junio, con la misma idea de aprovechar el mercado, y así la producción «se está salvando apenas ya que el caudal [desde donde procede el agua] ha bajado un 50% en los últimos 10 años».

2. ANÁLISIS DE LOS EFECTOS SOBRE LA AGRICULTURA PRODUCIDOS POR LOS CAMBIOS EN LA CANTIDAD Y EL PATRÓN DE LLUVIA

Antes llovía desde el 15 de septiembre hasta el veranillo de las almas cerca del día de los difuntos. Luego llovía hasta el veranillo del niño por mediados hasta finales de diciembre. De allí llovía hasta finales de abril, hasta verano. Ahora llueve y hace verano cuando quiera.

Campesina indígena de 53 años, Comunidad de Turucu, 25 de agosto de 2007.

Antes se podía depender de la lluvia... ahora la única manera de saber es si pasan las golondrinas... solo si pasan las golondrinas, entonces sí llueve...

Campesino indígena de 29 años, Comunidad de Morochos, 8 de agosto de 2007.

Antes de entrar a un análisis de los efectos sobre la agricultura producidos por los cambios en la cantidad y el patrón de lluvia en las tres comunidades encuestadas que no disponen de agua para riego: Ugshapungo, La Calera y Cumbas Conde, cabe mencionar que se recogieron datos sobre este tema en las nueve comunidades que participaron en el estudio, los cuales se presentarán primero para establecer que son efectivamente cambios regionales cuyos efectos varían localmente en distinto grado según el acceso a otras fuentes de agua.

De las 90 personas consultadas en las nueve comunidades de este estudio (lo cual incluye Morochos donde se hizo las entrevistas exploratorias), el 78,9% contestaron que está lloviendo menos de lo que llovía años atrás, y el 86,7% reportaron que está cambiado el patrón de lluvia. Sin embargo, lamentablemente, al averiguar respecto al número de años de cambio tanto en la cantidad como en el patrón de lluvia, los resultados fueron otra vez inconclusos debido en parte a que en ambos casos el mayor porcentaje de personas no respondieron. Por ejemplo, al preguntar «¿Desde hace cuántos años que llueve menos?», el 40% no tuvo respuesta al «no acordarse», «no saber», o «no haberlo tomado en cuenta»; seguido por el 26,7% que contestó haber percibido el cambio en los últimos 1-5 años; y el 17,8% en los últimos 6-10 años,

seguido por porcentajes mínimos de personas que atribuyeron el cambio a mayor tiempo atrás. De manera parecida, al preguntar, «¿Desde hace cuántos años que está cambiado el patrón de lluvia?», el 38,9% estuvo sin respuesta mientras el 28,9% contestó entre los últimos 1 a 5 años; el 17,8% que dijo que en los últimos 6 a 10 años, seguido otra vez por porcentajes mínimos de personas que atribuyeron el cambio a mayor tiempo atrás.

Las experiencias de las comunidades de Ugshapungo, La Calera y Cumbas Conde

Al carecer de fuentes de agua para riego, las comunidades de Ugshapungo, La Calera y Cumbas Conde se encuentran particularmente susceptibles a los cambios en la cantidad y estacionalidad de la lluvia. Por eso, frente a los nuevos cambios, a los campesinos de estas comunidades les ha tocado apostar con la naturaleza y arriesgar su producción al sembrar en tierra seca en ausencia de la lluvia, o atrasar la siembra al esperarla; dos opciones que en muchos casos han conducido a la pérdida en calidad y cantidad de cultivos.

Como muestra la tabla a continuación, de los treinta encuestados en las tres comunidades que dependen de la lluvia para la siembra y maduración del cultivo, el 73,3% (o 22 personas) dijo que la cantidad de lluvia que ahora cae ha disminuido en comparación con años pasados; porcentaje que queda ligeramente por debajo del 78,9% del conjunto de los 90 entrevistados que opinan lo mismo.

Tabla 15. ¿CREE USTED QUE ANTES LLOVÍA MÁS, MENOS O IGUAL QUE LO QUE LLUEVE AHORA?

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Más	22	73,3
Igual	3	10,0
Menos	2	6,7
Total	27	90,0

Tanto como al nivel regional no quedó claro el número de años de cambio percibidos, al nivel local esto también fue inconcluso. Así, mientras el 33,3% (o 10 personas) de los encuestados dijo que está lloviendo menos en los últimos 1 a 5 años, un mayor porcentaje, el 36,7% (u 11 personas) no respondieron. No obstante, pese a que no se ha podido definir la temporalidad de los cambios, las experiencias contadas de los campesinos hablan por sí mis-

mas al registrar cambios no necesariamente explicados, pero sí reales. Por ejemplo, de acuerdo a una campesina de 42 años de la comunidad de Cumbas Conde, antes llovía suficientemente para que la tierra permaneciera mojada y además el calor no era tan fuerte; sin embargo, ahora, dice:

...cosechamos la mitad de lo que cosechábamos antes por falta de lluvia. Antes también sembrábamos habas entre el maíz porque las tierras eran más húmedas, ahora no porque no maduran porque no hay lluvia y hay que poner más abono. Antes también salían papas en medio del maíz porque había semillas en la tierra que no pusimos nosotros. Ahora solo salen unas pocas plantas.³

Por su parte, al continuar con las siguientes preguntas, «¿Cree usted que ha cambiado el patrón de lluvia?», y «¿Desde hace cuántos años cree usted que está cambiado el patrón de lluvia?» se produjeron respuestas parecidas a las dos anteriores; así:

Tabla 16. ¿CREE USTED QUE HA CAMBIADO EL PATRÓN DE LLUVIA?		
	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sí	26	86,7
No	1	3,3
Sin respuesta	3	10,0
Total	30	100,0

Claramente, y al igual que el porcentaje obtenido a nivel regional, el 86,7% (o 26 personas) de los encuestados al nivel local dijeron percibir un cambio en el patrón de lluvia, y solo el 3,3% (o uno) dijeron lo contrario, dejando el 10% (o 3 personas) sin respuesta. Sin embargo, al averiguar respecto al número de años transcurridos desde el cambio, los resultados también fueron muy variados y consecuentemente inconclusos, ya que mientras el 23,3% (solo 7 personas) contestaron haber percibido el cambio en los últimos 1 a 5 años, otra vez, la mayoría de los encuestados, el 43,3% (o 17 personas), quedaron sin respuesta.

Como las comunidades carentes del agua para riego se encuentran totalmente dependientes del agua de lluvia para la siembra de sus cultivos, en los últimos años (no definidos) se les ha presentado nuevas complicaciones respecto a la productividad de sus actividades agrícolas, sobre todo considerando que la temporada que más frecuentemente se reporta como «cambiada»

3. Entrevista realizada el 27 de agosto de 2007.

es justo la tradicional de la siembra del maíz por el mes de septiembre. No es de sorprender, entonces, que al preguntar «¿Pudo usted antes depender de la lluvia para la siembra?» y «¿Puede usted ahora depender de la lluvia para la siembra?» se produjeron los siguientes resultados:

Tabla 17. ¿PUDO USTED ANTES DEPENDER DE LA LLUVIA PARA LA SIEMBRA?

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sí	23	76,7
No	2	6,7
Sin respuesta	5	16,7
Total	30	100,0

Cuadro 18. ¿PUEDE USTED AHORA DEPENDER DE LA LLUVIA PARA LA SIEMBRA?

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Sí	5	16,7
No	21	70,0
Sin respuesta	4	13,3
Total	30	100,0

Así, el 76,7% (o 23 personas) de los encuestados reportan haber podido depender de la regularidad de la lluvia para la siembra, y el 70% (o 21 personas) de los mismos dicen que ahora ya no pueden. Sin más remedio, los encuestados dicen haber enfrentado la irregularidad del patrón de lluvia a través de las dos formas antes mencionadas: sembrar en la misma fecha que siempre pero en tierra seca o esperar la lluvia. La tabla 19 muestra que el 20% (o 6 personas) reportaron seguir sembrando en tierra seca, mientras el 63,3% (o 19 personas) contestaron esperar la lluvia. El restante 16,7% (o 5 personas) son aquellos que por no haber percibido un cambio, no han cambiado sus fechas ni sus prácticas de sembrar.

Debido a que tanto las experiencias como el cultivo sembrado de los 19 encuestados que esperan la lluvia para sembrar varían considerablemente como para representar en forma estadística, se ha presentado una lista de los cambios en los meses de la siembra del maíz y de las habas; dos cultivos que tradicionalmente se siembra por el mes de septiembre. Cabe destacar que la papa es otro producto frecuentemente cultivado en las comunidades generalmente dos veces al año: en enero y mayo. Sin embargo, como la papa ha lle-

Cuadro 19. ¿ESPERA USTED LA LLUVIA O SIEMBRA EN TIERRA SECA?

	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Tierra seca	6	20,0
Espera	19	63,3
Ninguno	5	16,7
Total	30	100,0

gado a ser un producto altamente asociado con los remedios químicos, esta ahora se siembra en cualquier época del año independientemente de las condiciones climáticas y de accesibilidad del agua.

Tabla 20. CAMBIOS EN LAS FECHAS DE LA SIEMBRA DE MAÍZ Y HABAS SEGÚN EXPERIENCIAS INDIVIDUALES

<i>Maíz</i>		<i>Habas</i>	
<i>Antes</i>	<i>Ahora</i>	<i>Antes</i>	<i>Ahora</i>
Sep-Oct	Oct-Nov	Sep-Oct	Nov
Ago-Sep	Nov	Sep	Sep-Nov
Sep-Nov	Oct-Nov	Ago-Sep	Oct-Nov
Oct	más tarde en Oct	No se acuerda	Sep
Sep	más tarde en Sep	Ago-Sep	«cuando llueve»
mediados de Oct	finales de Oct		
mediados de Oct	finales de Oct		
no se acuerda	Oct		
Sep-Oct	Sep		
Sep-Oct	Oct		
Sep-Oct	Sep-Nov		
Sep-Oct	Sep-Nov		
Oct	Nov		
Sep	Oct		

Cabe añadir que 13 de los 19 encuestados que optan por esperar la lluvia afirmaron que están experimentando cambios en la calidad del cultivo que sale, e incluso, atribuyen la pérdida de cultivos a la espera. Éstos comentan también que la primera espera altera el calendario agrícola entero de tal forma que en la rotación de cultivos, los que siguen el maíz (o las habas), también se atrasan y también se pierden. En la comunidad de Cumbas Conde se conversaba con una campesina indígena de 30 años, madre casada de cinco hijos que cuida la casa y se encarga de la producción de una hectárea de cultivos de consumo familiar. Ella contaba que normalmente siembra maíz por el 24 de septiembre pero como el año pasado (septiembre de 2006) no llovió, le tocó

postergar la siembra un mes entero, cuando finalmente por el 24 de octubre comenzó a llover un poco. Entonces por el 24 de octubre ella sembró maíz pero no seguía lloviendo, y como ella manifiesta «el cultivo no salió y *todo* se perdió». Consecuentemente, esta familia de siete personas quedó con cero reservas de maíz para este año, 2007.

Finalmente, de los 6 encuestados que contestaron sembrar en la misma fecha en tierra seca, todos ellos reportaron que esto afecta la calidad del cultivo, que «sale desigual», y cuatro de ellos afirmaron que sembrar en tierra seca ha ocasionado la pérdida de cultivos.

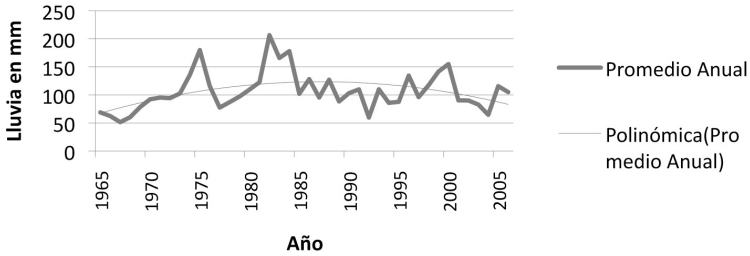
Análisis de los datos tras las percepciones

Como se mencionó al comienzo, se dispone de los datos de monitoreo pluviométrico tanto del SANREM como del INAMHI. Estos son, primero, los datos recogidos entre el mes de octubre del año 2003 y marzo de 2005 de la precipitación de las estaciones de monitoreo pluviométrico del SANREM, llamadas: «Ugshapungo», «Antenas», «Alpacas», «Arrayanes», «Cotacachi» y «Itaqui». Y segundo, los datos pluviométricos recogidos en las últimas cuatro décadas en las estaciones de monitoreo del INAMHI, llamadas: «Hacienda María» y «Hacienda Esthercita» (o «Cotacachi»).

Lamentablemente, ambos grupos de datos poseen serias limitaciones que impiden la posibilidad de hacer una referencia de cruce a un nivel de certeza que permita la formación de conclusiones conexas entre lo percibido y lo documentado. En el caso de los datos referenciados por SANREM, las limitaciones se derivan de la breve duración del proyecto de monitoreo, la cual por ser mínima, imposibilita la identificación de tendencias. Además, debido a una serie de fallas técnicas, los datos pluviométricos de las estaciones Alpacas, Itaqui y Arrayanes recogidos por SANREM lastimosamente quedan invalidados. Por otro lado, los datos provenientes de las estaciones pluviométricas del INAMHI se limitan también por fallas técnicas, pero además en términos de representatividad al proceder de pocas estaciones dispersas en una región cuya diversidad geográfica da por distintas características climáticas. No obstante, se repite que mientras los datos disponibles no permiten la formación de conclusiones entre lo percibido y lo documentado, sí permiten un acercamiento a la formación de recomendaciones para un estudio más profundo que en cambio asentaría la posibilidad de concluir.

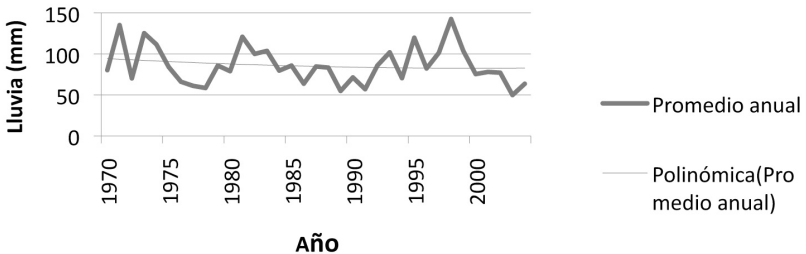
Los siguientes gráficos muestran el promedio de la caída de lluvia en milímetros por año en las estaciones «Hacienda Esthercita» y «Hacienda María».

**Gráfico 2. PROMEDIO ANUAL DE LLUVIA (MM)
ESTACIÓN «HACIENDA ESTHERCITA»**



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Datos de precipitación mensual de la Estación M317 «Hacienda Esthercita», 1965-2005, documento no publicado.

**Gráfico 3. PROMEDIO ANUAL DE LLUVIA (MM)
ESTACIÓN «HACIENDA MARÍA»**



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), Datos de precipitación mensual de la Estación M328 «Hacienda María», 1971-2005, documento no publicado.

Como se puede observar, aunque se diferencian las fluctuaciones de las tendencias documentadas en los gráficos, las dos son ligeramente descendentes. Adicionalmente, cabe destacar la evidente variedad climática local dentro del área de estudio. Por ejemplo, en estos dos gráficos se nota claramente que la caída de lluvia en la Estación «Hacienda Esthercita» es consistentemente más cuantiosa en comparación con la de la Estación «Hacienda María». Al hacer una comparación, aunque solo de un año (2004),⁴ de la caída

4. La temporalidad del proyecto de monitoreo del SANREM solo permite un año de comparación debido a que sus datos fueron recogidos limitadamente entre octubre de 2004 y marzo de 2005.

de lluvia en cinco estaciones de monitoreo, siendo estas «Hacienda Esthercita», «Hacienda María» del INAMHI y «Ugshapungo», «Antenas» y «Cotacachi» del SANREM, se nota claramente que la caída de lluvia en Cotacachi puede variar mucho según la localidad.

Como es evidente, el promedio anual de los datos difieren en su mayor rango unos 35 milímetros, con significativamente mayores diferenciaciones, por ejemplo, en los meses de septiembre, noviembre y diciembre. Se considera importante destacar las diferencias entre los datos producidos al reforzar la idea de que la zona de Cotacachi es tan geográficamente diversa que aun cuando existieran datos pluviométricos completos para cualquier estación o incluso todas, no es probable que fueran representativos al nivel comunitario; nivel al que apunta este estudio.

Al abarcar una comparación entre los datos pluviométricos y las percepciones reportadas, cabe explicar que indudablemente entre las preguntas más difíciles de contestar para los encuestados fueron las que les pidieron recordar la cronología del cambio climático de acorde a su experiencia personal. Estas preguntas fueron: «¿Antiguamente cuáles fueron los meses de lluvia?», «¿Antiguamente cuáles fueron los meses de verano?», «¿Ahora cuáles son los meses de lluvia?» y «¿Ahora cuáles son los meses de verano?». No obstante, los que más consistentemente pudieron contestarlas fueron los encuestados de las comunidades de Peribuela y Quitumba. Por coincidencia, estas dos comunidades quedan muy cerca a la Estación «Hacienda María», y por eso son valiosas al permitir un análisis de comparación, aunque ligero, entre lo percibido y lo documentado. Para estos fines, se ha producido gráficos que muestran la evolución de los patrones de lluvia por mes en las dos estaciones del INAMHI para al menos poder profundizar el análisis en estas dos localidades (los gráficos se encuentran en el anexo).

Como primer punto, cabe destacar que la mayoría de los gráficos mensuales de la estación «Hacienda María» muestran una nueva tendencia, o tendencia opuesta que comienza aproximadamente por entre los años 85 y 90, lo cual también es consistente con los datos correspondientes de la Estación «Hacienda Esthercita». Esto confirma en plano más general las percepciones de los encuestados que reportan que el clima «está cambiado».

Segundo, durante la investigación de campo en la comunidad de Peribuela, fueron comunes los comentarios como el siguiente de un campesino de 54 años: «Ahora no hay nada de lluvia en invierno. Ahora el tiempo de lluvia es en verano, y meses de verano no hay para decir».⁵ O también comentarios como este: «Antes llovía de septiembre hasta febrero. Ahora llueve

5. Entrevista conducida el 18 de agosto de 2007 con un campesino indígena de 54 años de la comunidad de Peribuela.

Tabla 21. DATOS DE MONITOREO PLUVIOMÉTRICO DE CINCO ESTACIONES DEL AÑO 2004 (EN MM)

Estación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	Promedio anual
Hacienda María (INAHMI)	32,8	94,9	18,1	130,2	67,1	20,4	14,5	5,3	83,3	43,6	178,3	86,8	775,3	64,6
Hacienda Esthercita (INAHMI)	56,3	29,1	51,8	85,3	59,6	2,8	9,2	0,1	28,3	59,7	129,9	61,1	573,2	47,8
Ugshapungo (SANREM)	45,0	57,0	46,8	116,0	46,0	8,8	8,8	0	0	26,8	0,25	0,25	355,3	29,6
Antenas (SANREM)	67,0	48,5	54,8	81,8	35,3	8,5	3,5	1	40,8	44,3	190,0	84,3	659,5	55,0
Cotacachi (SANREM)	23,0	24,3	43,0	81,8	57,8	0,8	2,0	2,3	39,8	55,5	127,0	54,0	510,8	42,6
Rango de diferencia	44,0	70,6	36,7	48,4	31,8	19,6	12,5	5,3	83,3	32,9	178,1	86,6	420,0	35,0

Fuente: INAHMI, «Hacienda María» y «Hacienda Esthercita», base de datos del INAHMI, 2004; Xavier Zapata, «Ugshapungo», «Antenas», «Cotacachi», documento no publicado, s.f.

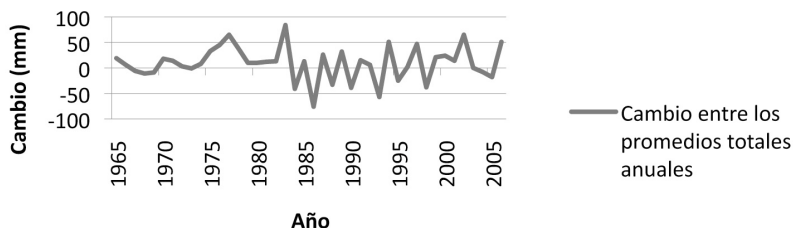
desde noviembre hasta enero y el verano es los meses que quedan».⁶ Pues, efectivamente, según los datos pluviométricos los principales meses de verano, siendo estos, julio y agosto, son entre los pocos meses que demuestran una tendencia ascendente en cuanto a la caída de lluvia. Adicionalmente, cabe destacar que los encuestados señalaron, con ligeras discrepancias, que antiguamente llovía principalmente desde septiembre hasta abril, pero que ahora llueve más bien desde noviembre hasta entre febrero o abril. Estas respuestas no concuerdan tanto con los datos. Pese a que las fluctuaciones de lluvia por los antiguos «meses de lluvia», siendo estos septiembre y octubre, son bastante erráticas, las tendencias son muy sutiles, e incluso en el caso de septiembre, ascendente.

En realidad, son más marcadas las tendencias en los gráficos que muestran los datos pluviométricos de la estación «Hacienda Esthercita». Lamentablemente, las comunidades de este estudio que se encuentran más cerca al área de la estación (Turucu y La Calera) fueron entre los que menos pudieron precisar respuestas respecto a las cambiantes fechas de lluvia. Se sospecha que la diferencia en precisión respecto al tema entre estas comunidades y Peribuela y Quitumba es porque las primeras se caracterizan por una alta participación en el trabajo ERNA/empleo jornalero mientras las otras se caracterizan por una economía basada todavía en la agricultura, en donde pesa más el clima, y por eso muy probablemente se lo presta más atención. No obstante, es interesante que todos los meses excepto junio y julio muestran tendencias de declive en la caída de lluvia, tal como en el caso anterior, aproximadamente a partir de mediados de los 80. Un punto interesante para destacar es que el declive general mostrado en los gráficos de la estación «Hacienda Esthercita» por mediados de los 80 coincide con un tremendo aumento en la irregularidad de la lluvia, el cual se muestra en el gráfico 4.

Finalmente, cabe señalar que mientras los encuestados en las comunidades de Turucu y La Calera no pudieron precisar bien los «meses de lluvia» y los «meses de verano», entre estas dos comunidades fue el 90% que reportó que «ahora» llueve menos que «antes», y también el 90% que reportó que el patrón de lluvia «está cambiado», lo cual concuerda con los datos en sentido general. No obstante, lo que no concuerda con los datos y lo que no se puede explicar es el hecho de que la mayoría de los encuestados en estas dos comunidades fijaron el número de años desde que está cambiado la cantidad y la estacionalidad de lluvia dentro de los último 10, el cual fue el caso también en Peribuela y Quitumba. La edad del encuestado parece no ser un fac-

6. Entrevista conducida el 18 de agosto de 2007 con un campesino indígena de 25 años de la comunidad de Peribuela.

Gráfico 4. CAMBIO ENTRE LOS PROMEDIOS TOTALES ANUALES DE LLUVIA ESTACIÓN «HACIENDA ESTHERCITA»



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI), Datos de precipitación mensual de la Estación M317 «Hacienda Esthercita», 1965-2005, documento no publicado.

tor en lo recordado de la cronología del cambio. Sin embargo, lo que posiblemente sí influye es la cronología del grado de afectación. Por ejemplo, un campesino de la comunidad de Peribuela estimaba que tenían que haber sido hace 10 años que cambió la cantidad de lluvia que cae porque fueron hace 10 años que ya no pudo depender de la lluvia para la siembra, y por eso, comenzó a utilizar riego pese a que en la comunidad ha habido acceso al agua para riego por varias décadas. Pues, es muy posible que el cambio comenzó antes pero no en el grado suficientemente fuerte como para provocar u obligar un cambio en sus prácticas agrícolas. U otro ejemplo, es el hecho de que salvo por dos casos en Quitumba y dos casos en Morochos, es solo en la comunidad de Ugshapungo donde la mayoría de los encuestados, el 66%, recuerdan que había un cambio en la cantidad de lluvia que caía desde hace más de 20 años. Lo particular del hecho de que este recuerdo sale de la comunidad de Ugshapungo, es que ésta es la única comunidad de este estudio que se caracteriza por ser económicamente agrícola pero carente de agua de riego por lo cual sus habitantes son diariamente mucho más sensibles al cambio climático. Pese a que Ugshapungo es la comunidad de este estudio que queda más lejos de ambas estaciones pluviométricas del INAMHI, recuerde que a pesar de mostrar tendencias dispares, casi todo el cambio documentado viene desde aproximadamente mediados de la década de los 80, o en otras palabras, hace aproximadamente 20 años. Entonces, se repite que no hay una clara explicación para las discrepancias entre la cronología del cambio documentado y la del cambio percibido. No obstante, parece existir la posibilidad de que la cronología del cambio percibido esté vinculada con el grado de afectación del cambio.

3. LECCIONES DEL PASADO PARA PENSAR EL CONTEXTO ACTUAL

Pese a que el tema del cambio climático, el derretimiento glacial, y los cambiantes patrones de lluvia no son completamente nuevos en Cotacachi, al parecer, los efectos de estos sobre la producción más recientemente lo sienten. Por ejemplo, las encuestas originales sobre el agua que se empleó sin mucho éxito en la comunidad de Morochos buscaban documentar la pérdida de producción (y posibles sustituciones de cultivos) a través de un período histórico reciente. Adicionalmente, las encuestas preguntaban acerca de un posible aumento en el ERNA/empleo jornalero como resultado del declive de la producción agrícola. No obstante, como anteriormente señalado, debido a que se sobreestimó primero, la gravedad hasta ahora experimentado de los efectos, y segundo, el tiempo en el cual estos ocurrieron, las encuestas fracasaron.

Además de la relativa novedad de los efectos percibidos, se plantea que hay dos puntos adicionales que dificultan la documentación de la pérdida de producción hasta ahora experimentada en Cotacachi. Estos son: primero, el reducido tamaño de las tierras, y segundo, la falta de cuentas sobre la producción. Como explica Skarbo, el significativo crecimiento poblacional que ha sucedido en Cotacachi desde el inicio de las reformas agrarias en los 60 ha resultado en que la división tradicional de tierras por herencia ya ocurre entre cada vez más personas. Esta aguda transición al minifundio ha producido varios efectos sobre las tradiciones y el estilo de vida campesina. Uno de los efectos mencionados por Skarbo, es una disminución de la variedad de cultivos, y en algunos casos, la eliminación de cultivos nativos, que corresponde a la disminución de tierra disponible. Otro efecto que Skarbo también señala, es el aumento del ERNA/empleo jornalero frente a la disminución de tierra disponible, que por su tamaño reducido, en la mayoría de los casos ya no permite un nivel de producción suficientemente alto para la creación de un excedente de venta, ni solo para sostener a una familia.⁷ Entonces, en el caso de las familias que cultivan pequeñas parcelas con la única finalidad de suplementar el consumo del hogar, la documentación de la producción y respectiva pérdida de cultivos se vuelve difícil porque estas familias realmente no tienen porque llevar cuentas, además del cual, no necesariamente cultivan los mismos cultivos en las mismas cantidades todos los años.⁸

7. Kristine Skarbo, «Viviendo, mermando...», p. 205.

8. Muchas de estas parcelas se asemejan en realidad a jardines porque están compuestas por una variedad de cultivos; estos muchas veces son alguna combinación de maíz, habas y fréjol, complementada con cantidades aun menores de, por ejemplo, hortalizas o pimiento.

Por otro lado, mientras las familias que cultivan grandes parcelas con la finalidad de vender la producción generalmente sí pueden estimar el área ocupado por un cultivo y la cantidad que se produjo del mismo, no necesariamente llevan cuentas que permiten hacer una comparación anual de la producción.⁹ Durante la experiencia de esta investigación, salvo la campesina de Cumbas Conde quien, como anteriormente mencionado, perdió la totalidad de su cultivo, los campesinos parecen todavía no poder determinar con exactitud el grado de pérdida de sus cultivos. Pese a que 55 de los 90 encuestados (o el 61,1% de los mismos) reportaron haber experimentado efectos detrimentillos en la producción de sus cultivos, parecería que el fenómeno está aun demasiado reciente o no suficientemente calamitoso como para que los campesinos estén llevando cuentas (aunque solo mentales) del declive.

No obstante, al tratar el tema de los nuevos desafíos a la producción agrícola ocasionados por el cambio climático, se considera importante hacer un análisis de lo que sí se sabe de la productividad y subsecuente vulnerabilidad de la misma para contextualizar los nuevos cambios en términos presentes. Así, se entiende que a lo largo de la historia de Cotacachi muchas veces han sido los cambios en la productividad de la tierra que han fomentado ciertos correspondientes cambios económicos, sociales y culturales. Algunos de los temas contextuales importantes que se recorrerá en breve son: el tamaño de la tierra, los vínculos con el mercado, el uso de pesticidas y fertilizantes químicos, y la fertilidad de suelos.

No sorprende el hecho de que existe una correlación positiva¹⁰ entre el tamaño de la tierra y los vínculos con el mercado, ya que dado las condiciones adecuadas, más tierra puede permitir la producción de un excedente para vender. No obstante, entre caso sí sorprende el hecho de que la correlación no es más alta. Así, cabe explicar que hay dos circunstancias especiales que rompen lo que de otro modo es un claro esquema de dual tipología de las comunidades de Cotacachi según sus actividades económicas; siendo éstas la agricultura y el ERNA/empleo jornalero.

El primero de estas circunstancias se encuentra en las comunidades agrícolas;¹¹ descritas así por la relativamente alta participación de la PEA en actividades agrícolas. En estas comunidades, el tamaño promedio de la tierra es tan solo 2,6 hectáreas, pese a que en algunos casos las extensiones de tie-

9. Cabe destacar que en algunas comunidades, son intermediarios que vienen a cosechar el cultivo. En el caso de Peribuela, la razón por la cual los campesinos no pudieron precisar cuánto cultivo habían perdido fue específicamente por eso; porque los campesinos no son los que cosechan.

10. Coeficiente de correlación: 0,550.

11. Las comunidades agrícolas de este estudio fueron: Ugshapungo, Quitumba y Peribuela.

rra rebasan las 7 ha. El medianamente bajo promedio del tamaño de la tierra en estas comunidades se explica porque el aproximadamente 27% de los encuestados de esta tipología disponen de menos de 1 ha de tierra. Esto no es de sorprender cuando se mantienen en cuenta los procesos de minifundización presentes en Cotacachi, puesto que a pesar de que el tamaño promedio de las tierras en el área de este estudio es de 1 ha, son 56 (o 62,2%) de los encuestados que disponen de menos de una hectárea. No obstante, debido a que la orientación económica de las comunidades tipológicamente agrícolas es hacia el mercado de productos agrícolas, muchos de los que disponen de poca tierra (menos de una hectárea) pueden mantener lazos con el mercado y participar directamente en ello al trabajar principalmente como peones en las tierras vecinas, pero con la oportunidad de vender sus propios cultivos, aprovechando los costos de transacción ya asumidos o compartidos por la comunidad. En fin, este lazo comunitario sube el número de pequeñas parcelas vinculadas con el mercado, y así contribuye peso negativo a la correlación entre el tamaño de la tierra y vínculos con el mercado.

En cambio, el segundo fenómeno considerado parcialmente responsable por la mediana correlación entre el tamaño de la tierra y los vínculos con el mercado se encuentra en las comunidades de ERNA/empleo jornalero;¹² descritas así por la alta participación de la PEA en actividades no agrícolas. En estas comunidades, pese a que el tamaño promedio de la tierra es de menos de una ha, algunos campesinos se han vinculado con el mercado al utilizar sus parcelas para el cultivo de productos especiales como son, por ejemplo, las hortalizas y los frutales. Estas personas, a pesar de ganarse la vida principalmente a través de actividades de ERNA/empleo jornalero, acceden al mercado a través de nichos especiales, y así, contribuyen peso negativo a la correlación entre el tamaño de la tierra y los vínculos con el mercado. En fin, se considera que estos dos fenómenos influyen en la correlación entre el tamaño de la tierra y los vínculos con el mercado de manera que debilitan lo que de otra forma muy probablemente sería una correlación mayor.

Otro punto importante para destacar en esta esquematización de la realidad agrícola de Cotacachi es el uso de pesticidas y fertilizantes químicos. Primero, el uso de pesticidas tiene una significativa correlación positiva con el uso de fertilizantes químicos.¹³ Y segundo, el uso de ambas aplicaciones químicas también tiene una significativa correlación positiva con los vínculos al

12. Las comunidades ERNA/trabajo jornalero de este estudio fueron: Cumbas Conde, Morochos, La Calera, Turucu, Tunibamba y Colimbuela.

13. Coeficiente de correlación: 0,669.

mercado,¹⁴ sobre todo el uso de pesticidas. El uso de pesticidas y fertilizantes químicos en la agricultura de Cotacachi es un tema muy importante, tanto por lo que revela un factor de vulnerabilidad agrícola ya presente en la región previa a los efectos del cambio climático, como porque es uno de las causas por la pérdida de biodiversidad y prácticas agrícolas tradicionales. Según Moates y Campbell, el FAO, el Ministerio de Agricultura, la Misión Andina, otras agencias gubernamentales y ONG trajeron la Revolución Verde al septentrional ecuatoriano, y con ella, nueva maquinaria y numerosos abonos químicos, herbicidas, pesticidas, fungicidas y variedades de semillas dependientes de los agroquímicos.¹⁵ Moates y Campbell relatan el inicio y los subsiguientes costos de la implementación de los agroquímicos y semillas «mejoradas» en la comunidad de Ugshapungo en la época de la Revolución Verde:

...los ingenieros agrícolas¹⁶ les convencieron con parcelas demostrativas en donde se aplicaban fertilizantes y pesticidas químicos y sembraban variedades ‘mejoradas’ de papas compatibles con los insumos; a los campesinos, les regalaron muestras de los paquetes. Los paquetes produjeron papas increíblemente grandes, en los ojos de los indígenas. Los quichuas ya contaron con más de 20 variedades de papas que contribuían a disminuir el riesgo de una mala cosecha mientras cada una tenía un propósito culinario y agrícola distinto, pero nunca habían visto papas tan grandes y tan uniformes como las producidas en la parcela demostrativa. Aceptaron los regalos de semilla e insumos, paquetes de la Revolución Verde con sus agroquímicos, las variedades de papas de ‘alto rendimiento’ compatibles con los insumos... Desde esa primera demostración, los quichuas y su tierra en Ugshapungo han llegado a depender de los agroquímicos y las variedades compatibles con los insumos. A través de los años, han conducido sus propios experimentos: sembraron semillas ‘mejoradas’ y tradicionales sin agroquímicos y las plantas sencillamente no maduraron. Los ingenieros nunca explicaron a los quichuas confiados que las variedades requerían los agroquímicos para producir y que los suelos ya no podían restaurar los nutrientes perdidos porque los insumos químicos habían destruido algunos de los microorganismos requeridos. Tampoco explicaron que si la gente indígena quería sembrar el siguiente año, tendría que viajar lejos a las ciudades para comprar más agroquímicos y más semillas ‘mejoradas’.¹⁷

14. Coeficiente de correlación del uso de pesticidas y vínculos con el mercado: 0,711. Coeficiente de correlación del uso de fertilizantes químicos y vínculos con el mercado: 0,611.

15. Moates y Campbell, «Incursión, fragmentación y tradición...», p. 75.

16. Los ingenieros agrícolas aquí referenciados fueron del Ministerio de Agricultura del gobierno del Ecuador.

17. Campbell, «¿Por qué está cansada la tierra?», p. 405.

Cabe destacar que en muchos casos, el uso intensivo de agroquímicos ha conducido a la pérdida de nutrientes orgánicos y ha dificultado su restauración al haber eliminado ciertos microorganismos esenciales que habitan el suelo. Esto se evidencia, por ejemplo, en el caso de Ugshapungo, en donde el uso de las semillas ‘mejoradas’ y los correspondientes agroquímicos se ha convertido en una dependencia debido a que las semillas ‘tradicionales’ ya no maduran en aquellos suelos. En este estudio, fue el 47,8% (o 43 personas) de los encuestados que reportaron depender de las pesticidas químicas y el 42,2% (o 38 personas) de los mismos que dependen de las fertilizantes químicas para la maduración de sus cultivos.¹⁸

Skarbo comenta sobre la pérdida de fertilidad también de los suelos libres de los agroquímicos, señalando la creciente presión demográfica y subsiguiente escasez de tierra e intensificación de producción como la principal causa del desgaste de las tierras agrícolas en Cotacachi. Skarbo añade que la escasez de tierras ha conducido adicionalmente a que hay más énfasis en la producción para consumo humano que en la producción para consumo animal.¹⁹ Cuando se hacen más pequeñas las parcelas, también se hace más pequeño el espacio físico para el ganado, más escasos los barbechos que pueden servir de forraje, y por último, menor la producción de abono orgánico.²⁰

Como anteriormente se ha señalado, tanto en Cotacachi como en el total de América Latina, ha habido un aumento considerable del ERNA/empleo jornalero en las últimas décadas. Pues, en Cotacachi, fue el 73,3% de las personas encuestadas que reportaron tener entre uno y cinco familiares que trabajan en el ERNA, y fue el 31,1% de las mismas para quien la diversidad de actividades ERNA en su hogar llegaba a ser más de dos. Así, hay una correlación positiva²¹ entre el número de personas del hogar que trabajan en el ERNA/empleo jornalero y el grado de diversidad de actividades ERNA/empleo jornalero por hogar. Como es de esperar, hay una correlación ligeramente negativa entre el número de personas del hogar que trabajan en el ERNA/empleo jornalero y el tamaño de la tierra, ya que la minifundización

18. De las 43 personas dependientes del uso de pesticidas químicas, 27 (o 60,5%) cultivan una hectárea o menos. De las 38 personas dependientes del uso de fertilizantes químicas, 20 (52,6%) cultivan una hectárea o menos.

19. Skarbo, «Viviendo, mermando...», p. 203.

20. Como puntos adicionales, cabe destacar que mantener ganado se ha dificultado también desde la dolarización, después de la cual el mantenimiento de los animales se volvió más caro. La misma inflación que hizo difícil mantener el ganado también influyó en el aumento del robo de ganado por cuatreros (Skarbo, «Viviendo, mermando...», pp. 203-204). De hecho, actualmente el promedio de ganado por hogar en Cotacachi sólo llega al 1,2 (UNORCAC, «UNORCAC en cifras»).

21. Coeficiente de correlación: 0,728.

de las tierras y la escasez de empleo agrícola dentro de las comunidades ha obligado a que muchos busquen esos trabajos como estrategia de vida.²² De igual forma, existe una correlación ligeramente negativa²³ entre los ingresos mensuales y el tamaño de la tierra. Esto, en parte, sigue la misma lógica que la correlación anterior. Puesto que son los con menos tierra que suelen tener a un mayor número de parientes que trabajan en el ERNA/empleo jornalero, y que también se caracterizan por una diversidad mayor de estas actividades por hogar, son los que tienden a disponer de mayores ingresos. Así, existen correlaciones positivas entre el número de miembros del hogar que trabajan en el ERNA/empleo jornalero y los ingresos mensuales;²⁴ y también entre el grado de diversidad de estas actividades por hogar y los ingresos mensuales.²⁵ De hecho, el 25,3% del aumento de ingresos mensuales se explica por el mayor número de miembros del hogar que trabajan en el ERNA/empleo jornalero.

Al considerar el aumento del ERNA/empleo jornalero, es importante mantener en cuenta las circunstancias exógenas que también contribuyen al fenómeno. Recuerde que las políticas neoliberales²⁶ anteriormente discutidas han conducido a que muchas veces el pequeño productor recibe menos ganancias por la venta de sus cultivos, pero en el caso del Ecuador, frente a un creciente costo de vida debido a la dolarización. La combinación de estos factores ha resultado en la necesidad de mayores ingresos, pero también ha puesto un nuevo énfasis en la importancia de la huerta familiar en como ésta contribuye a la seguridad alimentaria de la familia.²⁷ La tabla 22 muestra el incremento anual del costo de la canasta básica por el mes de enero incluyendo el año de la dolarización.²⁸

Ha sido importante recorrer en breve el contexto actual de la realidad agrícola en Cotacachi para entender que: primero, los efectos del cambio climático sobre la agricultura no constan como el único factor que actualmente precariza la producción. Y segundo, que previamente en Cotacachi, la forma de «adaptarse» a la decreciente producción agrícola por familia (debido a la

22. Coeficiente de correlación: -0,341.

23. Coeficiente de correlación: -0,218.

24. Coeficiente de correlación: 0,569.

25. Coeficiente de correlación: 0,418.

26. En el Ecuador, las políticas neoliberales han sido implementadas principalmente en forma de ajuste estructural y la promoción de exportaciones desde aproximadamente 1981 para adelante.

27. Marciel C. Piniero, «Las mujeres y las huertas familiares de Cotacachi», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, p. 224.

28. En el anexo se puede encontrar una versión más detallada de la misma cuadro con datos que van desde agosto de 1998 hasta noviembre de 2007.

Tabla 22. «CONT. CANASTA ANALÍTICA FAMILIAR BÁSICA (NO OFICIAL)»²⁹

<i>Año</i>	<i>Canasta básica (dólares)</i>	<i>Familiar mensual (dólares)</i>	<i>En consumo (costo-ingreso dólares)</i>	<i>Restricción (%)</i>
1999	352,63	218,07	134,56	38,2
2000	178,75	80,30	98,45	55,1
(dolarización)				
2001	269,77	200,73	69,04	25,6
2002	319,15	221,26	97,89	30,7
2003	361,75	253,17	108,58	30,0
2004	381,39	265,95	115,44	30,3
2005	417,57	265,95	151,62	36,3
2006	440,81	298,67	142,14	32,2
2007	453,97	317,34	136,63	30,1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), «Cont. Canasta Analítica Familiar Básica (no oficial)», http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=enc_tabla&idTabla=645, noviembre de 2007.

creciente escasez de tierras), sobre todo frente a los incrementos en el costo de vida, ha sido principalmente a través del aumento de la participación en el ERNA/empleo jornalero. Aclarar este panorama de realidades y dificultades es importante al rato de facturar las nuevas precariedades presentadas por el cambio climático, y sobre todo al pensar en las posibles formas de «adaptación» que pueden tomar lugar. No obstante, a estos temas se volverá más adelante, puesto que primero cabe retomar el tema de las realidades agrícolas en como se relacionan con los temas socioculturales.

El 11 de octubre de 2007, el proyecto MIRREP condujo un taller de liderazgo, al cual asistieron líderes de Cotacachi, Gatazo Zambrano y Saraguro. Entre las actividades ejecutadas durante el taller, fue la de identificar los 25 temas considerados más críticos por los líderes presentes.³⁰ Entre los temas más importantes para los líderes de Cotacachi, fueron la «pérdida de las prácticas y los conocimientos ancestrales», y también, la «pérdida de costumbres, tradiciones y valores culturales».

De igual forma, Skarbo elabora sobre los cambios culturales que han ocurrido en Cotacachi, señalando como el primer factor principal la nueva economía de mercado en el cual el aumento del ERNA/empleo jornalero ha

29. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), «Cont. Canasta Analítica Familiar Básica (no oficial)», http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=enc_tabla&idTabla=645, noviembre de 2007.

30. El resumen de los temas críticos, «Sistematización de taller: Temas críticos», se encuentra en el anexo.

aumentado la disponibilidad de dinero en efectivo, la cual ha facilitado la posibilidad de compra de insumos agrícolas, enseres domésticos, transporte, medicinas e incluso comida que antes intercambiaban. Skarbo destaca que la compra de comida ha sido un factor influyente en la composición de la dieta local, ya que la disponibilidad del dinero en efectivo ha permitido la compra de bienes comestibles como el arroz y el fideo.

El segundo factor principal que Skarbo subraya, es la falta de tiempo. Ella explica que el aumento del ERNA/empleo jornalero corresponde también a una reducción en el tiempo disponible para el conjunto de quehaceres domésticos y el trabajo de la parcela familiar. Según Skarbo: «Puesto que las madres disponen de menos tiempo en la cocina, es más conveniente preparar una sopa de fideos que de quinua». Además, dice Skarbo,

los cultivos que requieren más tiempo ya no son los preferidos. Por ejemplo, la gente que ya no produce quinua dice que exige demasiado trabajo y que se puede conseguirla fácilmente en el mercado. No obstante, la mayoría de los hogares no tiene acceso a suficiente dinero y al fin y al cabo opta por alimentos más baratos [y a veces menos nutritivos, por ejemplo, el fideo].³¹

El tercer y último factor que Skarbo señala como perjudicial a los viejos costumbres y valores es la disolución de creencias. Skarbo relata que la cosmovisión andina se ha ido erosionando de acorde a la participación de los jóvenes en actividades y trabajos fuera de sus comunidades. Skarbo comenta que eso también ha conducido a una llamada «falta de compromiso y conocimientos tradicionales» que de igual manera debilita la preservación cultural.³²

El tema de la pérdida de las prácticas y conocimientos ancestrales, y de costumbres, tradiciones y valores culturales se relaciona con este estudio en la siguiente manera. Tanto los factores listados por los líderes en el taller, como los que mencionó Skarbo, en gran medida reflejan la historia aquí recorrida de la creciente vulnerabilidad agrícola (a la que el cambio climático forma nueva parte) y correspondiente creciente diversidad económica. Se explica:

En breve se ha recorrido las presiones demográficas que se han traducido a presiones económicas a través de la minifundización y la pérdida de seguridad alimentaria por hogar. También se ha recorrido los efectos generales de la Revolución Verde sobre la producción agrícola en Cotacachi; como fueron introducidos nuevas semillas y agroquímicos, y con ellos, fueron creados nuevas dependencias y mayores costos y fragilidad de producción. Se ha

31. Skarbo, «Viviendo, mermando...», p. 208.

32. *Ibid.*, pp. 209-210.

repasado la pérdida de fertilidad de los suelos como consecuencia también de presiones demográficas, pero adicionalmente por el uso intensivo de los agroquímicos. Asimismo, se ha señalado los cambios en la rentabilidad de la producción agrícola y el costo de la vida debido a las políticas neoliberales y la dolarización. Y, finalmente, este estudio se ha tratado principalmente del tema de los cambios en la disponibilidad del agua para la agricultura debido al cambio climático. La razón por resumir una vez más estos temas frente a la pérdida de las prácticas y conocimientos ancestrales, y de costumbres, tradiciones y valores culturales, es para llegar a mostrar que en gran medida esta se basa en el incremento de vulnerabilidad agrícola y correspondiente transición hacia el ERNA/empleo jornalero y la economía de mercado. Si la pérdida de prácticas y tradiciones se debe principalmente a la transición hacia una nueva economía, y si ésta se debe a la historia de creciente vulnerabilidad agrícola, pues se puede sugerir una fuerte relación causal entre los tres. En cuanto al tema del cambio climático, los efectos hasta ahora percibidos en Cotacachi sobre la agricultura constan como una nueva vulnerabilidad agrícola, y siendo ésta, pueden constar también como nueva amenaza a lo cultural.

No obstante, como el futuro queda por ver, por lo pronto se torna, primero, a una revisión de la adaptación «autónoma» frente al cambio climático hasta ahora observada en las comunidades de este estudio, y segundo, a una revisión de las oportunidades de adaptación actualmente facilitadas por la UNORCAC.

Conclusiones

LA ADAPTACIÓN: ESFUERZOS INDIVIDUALES Y LOCALES

Como medidas locales de adaptación agrícola, el Stern Review sugiere la sustitución de cultivos, el cambio de las fechas de siembra y la implementación de sistemas de irrigación de pequeña escala; y como medidas nacionales para la adaptación agrícola, éste propone aumentar la disponibilidad de nuevos cultivares, expandir la irrigación a áreas todavía dependientes de la lluvia y crear mayor accesibilidad y uso de fertilizantes. Además de reconocer que el costo de implementar estas medidas de adaptación es en su mayoría todavía desconocido, el Stern Review también se muestra de acuerdo con que solo serán los individuos o economías capaces de llevar a cabo la adaptación los que se beneficiarán de las medidas y prácticas realizadas.¹ Acerca de este último punto, el Stern Review destaca que dada la diversidad de condiciones geográficas, económicas y demográficas entre países, algunos tienen una clara ventaja adaptativa sobre los demás. Además, afirma que existe una relación algo inversa entre el nivel de capacidad adaptativa de una población y la frecuencia de manifestación de fenómenos climáticos sobre la misma. Así, de acuerdo al Stern Review, son mayormente países en desarrollo los que se encuentran geográficamente por las latitudes tropicales donde se manifiestan los grandes fenómenos climáticos como el de El Niño/La Niña y también los monzones. Es en estos países también donde existe una mayor dependencia de los servicios naturales provistos por los ecosistemas presentes; donde también se encuentra el mayor crecimiento poblacional y la mayor tasa de urbanización; y donde la infraestructura y los servicios públicos muchas veces son inadecuados. Finalmente, son estos países cuyas poblaciones tienden a padecer con mayor frecuencia y severidad de enfermedades, así como de casos de desnutrición, frente a servicios de salud deficientes y a un nivel arriesgado de seguridad alimentaria.² Entonces, al parecer, los que

1. Stern, *Stern Review*..., p. 410.

2. *Ibid.*, pp. 94-99.

menos capacidad adaptativa tienen, son aquellos con mayor posibilidad de ser afectados, tanto por su ubicación geográfica, como por las condiciones de vida y la falta de competencia de sus respectivos Estados; factores que culminan en la abundante producción del poco poder de respuesta. Así, lo que una vez más este estudio postula, es que el riesgo resultante de esta combinación de factores puede conducir no a la adaptación, sino a la precarización, de ahí la pregunta: ¿será la adaptación sólo un privilegio de los bien capacitados? Para explorar esta pregunta, a continuación se revisan algunos ejemplos de la adaptación actualmente practicada en Cotacachi, y también los esfuerzos, ideas y proyectos de la UNORCAC respecto a la misma.

Antes de introducir los ejemplos, es pertinente mencionar como antecedente, que con poco éxito las encuestas buscaron explorar el conocimiento de los campesinos de Cotacachi sobre posibles prácticas y métodos, cuya implementación resultaría útil al momento de «adaptarse» al percibido cambio climático. El resultado de esto fue, por ejemplo, que solo uno en 90 encuestados contestó «sí» a la pregunta «¿Tiene usted prácticas o técnicas especiales para guardar la humedad del suelo?»; el mismo que se refirió a la técnica de arar después de una lluvia para transferir el suelo mojado más al fondo de la tierra, donde no se encuentra expuesta a la evaporación del sol. Adicionalmente, las respuestas frente a las preguntas: «¿Qué solución ve usted frente a los cambios en los patrones de lluvia?» y «¿Qué solución ve usted frente al hecho de que ya no baja tanto agua del cerro?» fueron nulas. La carencia de respuestas positivas frente a estas preguntas sugiere que el campesinado de Cotacachi, al adaptarse a los nuevos cambios experimentados, tal vez comience de cero.

Para introducir algunos ejemplos de prácticas de adaptación actualmente implementadas en Cotacachi, se retorna primero a la historia de la campesina indígena de 42 años de la comunidad de Cumbas Conde que al «adaptarse» a la falta de lluvia, dejó de sembrar habas entre su maíz para así liberar más agua para el segundo de estos cultivos. Mientras tal adaptación autónoma evidentemente sí ha ayudado en alguna medida a salvar su producción de maíz, por otro lado tiene dos consecuencias que se consideran significativas y dañinas al perjudicar en alguna medida la fertilidad orgánica de sus suelos, y posiblemente el bienestar alimentario de su familia.

La primera de éstas es que una de las características de las legumbres, como son las habas, es que existe una bacteria que fija nitrógeno y que habita en sus raíces, aportando así en la fijación de nitrógeno en el suelo donde queda disponible para la conversión a nitratos: compuesto químico que las plantas utilizan en la producción de su propia materia orgánica.³ El maíz es

3. Christopherson, *Elemental Geosystems...*, p. 485.

un cultivo con un efecto particularmente desgastante en el suelo debido en parte a que es un gran consumidor de nitrógeno. Entonces, al dejar de cultivar habas entre el maíz, se elimina este mecanismo de fertilización y regeneración orgánica del suelo, efectivamente causando alguna medida de degeneración que, sin la aplicación de otro remedio sustitutivo, muy probablemente se manifestará en los siguientes cultivos.

La segunda consecuencia negativa se relaciona con que la combinación de ciertas comidas no animales forma proteínas completas;⁴ que son sustitutas de la proteína animal. Una de estas combinaciones es el maíz con legumbres, posible variación de la cual es el maíz con habas. Ahora, según un estudio conducido por Carlos Larrea titulado *Desnutrición, Etnicidad, y Pobreza en el Ecuador y el Área Andino*, son los habitantes de la Sierra rural ecuatoriana los que menos carne consumen en todo el país.⁵ Así, tanto la pesca en la Costa, como la caza en el Oriente ecuatoriano, proveen a las poblaciones rurales de estas dos regiones con mayores opciones proteínicas animales; mientras sus contrapartes rurales de la Sierra tienen como fuentes proteínicas a animales como el ganado mayor y menor y sus subproductos, los cuales son mucho más costosos y requieren de una inversión de la cual pocos disponen. Lo problemático, entonces, con eliminar una posible fuente proteínica, descansa en la dificultad de mantener una dieta adecuada donde la proteína puede ser escasa y costosa.

Retórnese así a la lista de posibles medidas de adaptación agrícola creada por el Stern Review y recuérdese que una de estas era «cambiar las fechas de siembra». Mientras esto sea una opción para los agricultores que disponen de agua para riego, como se ha visto en el caso de las comunidades dependientes de la lluvia, esta es una opción pobre. Como ya se ha discutido, muchos de los efectos del cambio climático son irregulares e impredecibles como son los cambiantes patrones de lluvia. Así, ya se ha demostrado que en el caso de Cotacachi, apostar con la naturaleza al cambiar las fechas de siembra ha resultado en la reducción de la calidad e incluso la pérdida de cultivos por dos razones principales. Primero, porque como dicen los campesinos, «sembrar fuera de época» en sí perjudica el rendimiento del cultivo. Y segundo, porque en el caso de Cotacachi, no es que las épocas de lluvia se han trasladado a otro período, sino que se reporta que la lluvia es tan inconsistente e

4. Proteínas completas son las compuestas por todos los nueve aminoácidos esenciales.

5. Larrea documenta esto en base a datos recogidos en el año 1998 que demuestran que en la Sierra rural el consumo promedio mensual de carne por persona era de 1,9 kilogramos mientras el correspondiente cálculo para los habitantes de la Costa rural era de 4,2 kilogramos y para los habitantes del Oriente rural era de 3,7 kilogramos. Carlos Larrea, *Desnutrición, etnicidad y pobreza en el Ecuador y el área andina*, Quito, FLACSO, 2005, p. 12.

irregular que llueve de manera intermitente, por lo que el esperar la lluvia para la siembra no es garantía de que va a seguir lloviendo.

Finalmente, el Stern Review sugirió la implementación de sistemas de irrigación de pequeña escala como medida de adaptación autónoma. La UNORCAC, que cuenta haber escuchado mucho los comentarios de sus campesinos afiliados respecto a la reducción de la producción agrícola asociada con el percibido cambio climático, dispone del conocimiento y también ofrece créditos y donaciones en especie para la construcción de tanques de captación de lluvia complementados por sistemas de micro riego por aspersión.⁶ Según la UNORCAC, aproximadamente 20 de estos tanques y sistemas de micro riego fueron construidos en distintas comunidades a lo largo de los últimos tres años como proyecto piloto. La idea era construir una pequeña cantidad de estos tanques y sistemas de micro riego, y después hacer un seguimiento en el cual se evaluaba los cambios en la productividad atribuibles al nuevo sistema. Al completar esta fase del proyecto, la UNORCAC comenzó a presentar el esquema tanque-mini riego en reuniones de las comunidades donde más fácilmente difundían la información. Luego de las presentaciones, la UNORCAC ha ofrecido a los que tienen interés llevarles a los tanques del proyecto piloto inicial para que vean y se familiaricen con la operación en persona. A partir de eso, si el que tiene interés decide copiar e implementar el sistema, puede acudir a la misma UNORCAC por crédito o donación en especie,⁷ y también por el transporte de los materiales y ayuda en la construcción.

Otro proyecto vinculado a la escasez del agua para la agricultura es la protección de las vertientes, respecto a la cual la UNORCAC hace campañas de sensibilización, por ejemplo, contra las quemas del páramo. Adicionalmente, se reúnen con las juntas del agua y las comunidades para organizar mingas de reforestación. No obstante, como explica la UNORCAC, donde nace el agua no son tierras de las comunidades, lo cual resulta problemático a veces, por ejemplo, a la hora de poner en práctica un plan de reforestación. Dice la UNORCAC que frecuentemente a los dueños de estas tierras no les interesa la reforestación ni prácticas de buen manejo de los caudales, por lo cual no les interesa cooperar o participar en los proyectos de cuida ambiental.

Recientemente, el Municipio de Cotacachi se ha interesado por comprar algunas de estas tierras donde nace el agua con la finalidad de rehabilitarlas. Según la UNORCAC, el Municipio ya ha comprado algunas tierras, y

6. La UNORCAC no cuenta con fondos suficientemente grandes como para la construcción de mayores sistemas de riego.
7. Según la UNORCAC, normalmente el interesado recibe el 50% de los materiales en donación y el otro 50% en crédito. La cantidad de materiales donados depende, primero, de los ingresos de la familia solicitante, y segundo, de la cantidad de fondos de los que dispone la UNORCAC, los cuales tienden a proceder de proyectos y organismos internacionales.

con la ayuda y labor de las juntas del agua y también las comunidades, se han iniciado algunos procesos de rehabilitación.

Adicionalmente, al reconocer la importancia del uso eficaz de un recurso en declive, la UNORCAC promueve el mejoramiento de los canales de riego, por ejemplo, al linearlos con cemento para evitar que pierdan agua por la filtración de la tierra. Finalmente, cabe destacar que la UNORCAC tiene la esperanza de que en la nueva Constitución del Ecuador entre el tema del agua, y que así cementen bases para la subsiguiente creación de nuevas leyes respecto al derecho del agua. Las actuales concesiones del agua en Cotacachi son viejas y favorecen a los hacendados independientemente de su necesidad de uso. A pesar de que el tema del agua en la nueva Constitución todavía queda en procesos de debate, la Mesa 5 de la Asamblea, siendo esta la de «Recursos Naturales y Biodiversidad», ha redactado los siguientes tres principios para la Constitución. Primero, que el agua pertenece a la naturaleza y a todos los ecuatorianos, por lo cual debe ser considerado un bien nacional de uso público. Segundo, que el agua es un derecho humano fundamental del cual ninguna persona puede ser excluida; y tercero, que el agua conste como un recurso estratégico del Ecuador.⁸

Para la UNORCAC, una gran preocupación respecto al tema de la escasez del agua para riego es como esto afecta la nutrición. A la UNORCAC le preocupa la soberanía y seguridad alimentaria de las comunidades y desean que no se sustituya lo tradicional por lo manufacturado o procesado, tanto por las anteriormente mencionadas cuestiones de salud, como por cuestiones ambientales. Puesto que no hay recolección de basura en las comunidades, la compra de comidas procesadas aumenta la cantidad de basura que se produce, mientras obviamente las comidas frescas cultivadas en la parcela familiar a lo mucho producen algo de desechos orgánicos. Como no hay recolección de basura en las comunidades, generalmente la tiran a las vertientes o la queman. Entonces, para reforzar sus ideas de la importancia de la buena alimentación y como esta se vincula con el medioambiente, la UNORCAC hace compañías de educación nutricional, y también conduce ferias de comidas a través del año donde las mujeres presentan comidas tradicionales para que el pueblo se refamiliarice con la gustación local.

No obstante, pese a sus esfuerzos, la UNORCAC reconoce que el problema de la escasez del agua es complejo, ya que abarca factores no solo del cambio climático, sino también de la ya mencionada tenencia de la tierra, y la contaminación de la misma por distintas fuentes. Por eso, al preguntarles ¿qué más piensan hacer frente a los problemas ocasionados por la escasez del

8. Centro Carter, «Informe sobre la Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador», No. 3, Quito, Centro Carter, febrero de 2008, p. 4.

agua?, contestan «crear alternativas»: alternativas económicas desarrolladas en base de la utilización de los recursos y la cultura local que permiten la creación de ingresos alternativos desde dentro de las comunidades. Ejemplos de estas alternativas son: el turismo comunitario, la artesanía y la apicultura. Además de desarrollar estas actividades, la idea es dar un valor agregado a los productos tradicionales, sobre todo a los cultivos que requieren menos agua, de modo que la misma economía promueva el lucro de la producción local, y también del uso eficiente del agua. Pese a que estas alternativas no solucionan los problemas de la escasez de agua, la precarización de la nutrición y seguridad alimentaria ni el daño al medioambiente, al menos son respuestas y estrategias de vida de permitirían que la gente siga viviendo en sus comunidades.

CONSIDERACIONES FINALES

Es indiscutible que los campesinos de Cotacachi perciben, experimentan y viven ciertos cambios en la disponibilidad del agua para riego y en la regularidad de la lluvia, además de un cambio del calor, que al afectar sus cultivos, ha perjudicado su producción agrícola de manera directa. De esta forma, aunque este estudio ha sido deficiente al momento de comprobar lo percibido con los datos climáticos, sí ha sido exitoso a la hora de explorar experiencias reales y transmitirlos de manera que revela tanto las complejidades que rodean la dependencia de un recurso vital y precario, como la simplificación de las mismas por parte de algunos de los expertos en el tema.

Entre los aportes de este estudio, se considera el hecho de que plantea buenas bases para un estudio de seguimiento, tanto de los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola, como de la evolución y eventual conclusión de los procesos de adaptación experimental. Ya que los campesinos de Cotacachi, al recién enfrentarse con los desafíos causados por el cambio climático, se encuentran en claros *procesos* de adaptación.

Adicionalmente, se considera que este estudio, por breve que sea, puede servir de ejemplo tanto del porvenir de un posible empeoramiento de los problemas existentes o del apareamiento de otros nuevos, como de la necesidad de acción inmediata, al haber documentado varias pistas de los efectos del cambio climático sobre la agricultura rural. Cabe recordar que los problemas creados por el cambio climático son actuales y se están exacerbando, pero no son particulares al caso de Cotacachi. Por ejemplo, en el anteriormente mencionado taller de liderazgo conducido por el proyecto MIRREP, tanto los líderes campesinos invitados de Cotacachi, como los de

otras comunidades como Gatazo Zambrano y Saraguro, concordaron las dificultades ocasionadas sobre la producción agrícola por los cambiantes patrones y cantidad de lluvia. Uno de los comentarios de los Saraguros era que ellos ya no podían depender de la lluvia para la siembra; que ahora «es un problema en toda la región» (serrana). Posteriormente, al trabajar conjuntamente en la creación de la lista de los temas críticos comúnmente presentes en las tres regiones, fue analizado otra vez el tema del cambio climático. De los 25 temas críticos conversados, cuatro de estos están vinculados o relacionados de alguna forma al tema del cambio climático, estos siendo: problemas de adaptabilidad al cambio climático, mala distribución del agua y la falta de información sobre los derechos de la misma, falta de un manejo adecuado de microcuencas y falta de planificación estratégica en riego, siembra, cosecha y poscosecha.

Adicionalmente cabe destacar que no es solamente la región serrana la que experimenta los efectos del cambio climático y las subsiguientes consecuencias de esto sobre la agricultura y otras actividades de la vida. La tabla 23 resume los efectos generales documentados de un estudio climático hecho por ingenieros del INAMHI y de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador, en el cual se calculan los datos de cambio de la temperatura media, temperatura mínima absoluta media, temperatura máxima absoluta media y de precipitación para 25 estaciones de monitoreo climático en el Ecuador. No todos los datos provienen de exactamente el mismo período de monitoreo, no obstante, en general fueron recogidos a lo largo de los años 1960 y 2000.⁹ Como se puede observar, en todas las regiones han ocurrido cambios notables.

En fin, como en este texto se ha discutido, el campesinado de América Latina se encuentra en grandes procesos de transformación, los cuales han culminado principalmente en la semiproletarización y proletarización de lo mismo. Recuérdesse que Kay postula que

Su acceso a fuentes de ingreso externas a la finca, generalmente trabajo asalariado estacional, les permite aferrarse a la tierra, bloqueando así su proletarización total [...] La semiproletarización es la única estrategia abierta para aquellos campesinos que desean retener el acceso a la tierra por razones de seguridad y sobrevivencia, o porque no pueden encontrar alternativa de empleo, ya sea en el sector rural o urbano, que les asegure un estándar de vida mínimo.¹⁰

9. Un resumen de los datos de monitoreo, «Resumen de datos de monitoreo del cambio climático de 41 estaciones en el Ecuador» se encuentra en el anexo.

10. Kay, «Estrategias de vida...», p. 17.

Tabla 23. RESUMEN DE LOS EFECTOS GENERALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EXPERIMENTADO POR REGIÓN EN EL ECUADOR

<i>Región</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Precipitación</i>
Litoral	General incremento en la temperatura media de toda la región	Todos los 15 estaciones demuestran un incremento en la precipitación Son 6 estaciones cuyos valores de cambio pluviométrico superan el 75%
Interandina	Son 15 de 22 estaciones que demuestran incrementos en la temperatura media, mínima y máxima	Son 14 de 22 estaciones que demuestran un cambio positivo en precipitación
Amazónica	La temperatura media demuestra valores congruentes	En general la precipitación se ha mantenido
Insular ¹¹	Incremento en la temperatura media	El mayor valor de cambio pluviométrico (200%) del país, probablemente debido a la sensibilidad de la región al fenómeno climático, El Niño

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central, «Evidencias del cambio climático en Ecuador», Quito, 2002, pp. 78-80.

Como se ha visto, en el caso de Cotacachi, este fenómeno ha traducido a mayores migraciones y participación en las actividades ERNA/empleo jornalero. Pues, dado el hecho de que el campesinado de Cotacachi, como ya se ha dicho, se encuentra en *procesos* de adaptación frente a los efectos del cambio climático sobre la producción agrícola, queda por ver si las lecciones aprendidas de la actual precarización y los esfuerzos de la UNORCAC conducen con tiempo a la adaptación exitosa. No obstante, al tomar en cuenta el significado del acceso a la tierra y la productividad de la misma, no solo en términos de seguridad alimentaria, sino también en términos de preservación familiar, ancestral y de valores, hay que estar atento a que la precarización, si bien puede conducir a la adaptación, también puede conducir a la pérdida de estrategias de vida.

11. La «Región Insular» está compuesta únicamente por la estación «San Cristóbal».

NOTA FINAL

Al rato de cerrar esta investigación, el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas salió con su reporte sobre el desarrollo humano de 2007/2008: un documento dedicado al tema del cambio climático, y en gran medida, al tema de la adaptación. Al reconocer las inequidades en las capacidades adaptativas (recuerde «capacidades diferenciales») en el mundo, el reporte advierte que estas pueden conducir a mayores disparidades en riqueza, seguridad y oportunidades para el desarrollo humano, sobre todo al momento en que los efectos del cambio climático interactúan con otras ‘estructuras de desventaja’ (recuerde «estreses múltiples»)¹². El reporte nombra cinco efectos del cambio climático que se consideran posiblemente adversos al desarrollo humano, siendo estos: primero, la reducción de la productividad agrícola, la inseguridad del agua, mayor frecuencia y exposición a inundaciones y eventos climáticos extremos, el colapso de ecosistemas y mayores riesgos de salud.¹³ Continúa a explicar que cualquier de estos factores o una combinación de los mismos fácilmente puede conducir al empobrecimiento de la nutrición, la priorización del trabajo asalariado por encima de la escuela, y la venta de activos de valor para sustentar la supervivencia; aunque inevitablemente al costo de un retroceso en el desarrollo humano de la población, familia o individuo afectado.¹⁴ Dice que en el mejor de los casos, para el año 2030 el mundo experimentará cambios concretos respecto al tema del cambio climático gracias a la mitigación internacional. No obstante, también en el mejor de los casos, por el momento que llevamos, las temperaturas seguirán subiendo hasta aproximadamente 2050. Mientras tanto, comentan que al menos para la primera mitad del siglo 21, parecería que no hay solución alternativa frente a los efectos del cambio climático que no sea la adaptación.¹⁵ La pregunta es entonces: ¿en qué forma la adaptación se manifestará?

12. Naciones Unidas, «Human Development Report 2007/2008», <http://www.hdr.undp.org>, pp. 26, 165.

13. *Ibíd.*, pp. 29-30.

14. *Ibíd.*, p. 84.

15. *Ibíd.*, p. 166.

Bibliografía

- Arboleda, María, «Género y gobernanza territorial en Cotacachi y Cotopaxi», en Pablo Ospina, coord., *En las fisuras del poder: movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales*, Quito, Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), 2006.
- Brown, Lester R., *Plan B 2.0 Rescuing a Planet Under Stress and a Civilization in Trouble*, NY, W.W. Norton & Co., 2006.
- Campbell, B.C., «¿Por qué está cansada la tierra? Un análisis comparativo del cambio y la intervención en la agricultura en el Ecuador septentrional», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006.
- Centro Carter, «Informe sobre la Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador», No. 3, Quito, Centro Carter, febrero de 2008.
- Christopherson, Robert W., *Elemental Geosystems*, New Jersey, Prentice-Hall, 1998.
- Flora, Gabriela, «La migración circular y la identidad comunitaria: su relación con la tierra», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006.
- Guerrero, Fernando, «El mercado de tierras en el cantón Cotacachi de los años 90», en *Ecuador Debate*, vol. 36, abril de 2004.
- Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), «Al futuro, innovando nuestras opciones», Quito, 2007.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), «Cont. canasta analítica familiar básica (no oficial)», http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=enc_tabla&idTabla=645, noviembre de 2007.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI), «Datos de precipitación mensual de la Estación M317 'Hacienda Esthercita', 1963-2005», documento no publicado.
- «Datos de precipitación mensual de la Estación M328 'Hacienda María', 1971-2005», documento no publicado.
- «Datos de precipitación mensual de la Estación M105 'Otavalo', 1965-2006», documento no publicado.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI) y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central, «Evidencias del cambio climático en Ecuador», Quito, 2002.
- IPCC 2001, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken, y K.S. White, eds., Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2001, <http://www.ipcc.ch>

- IPCC 2007, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, eds., Cambridge, UK, Cambridge University Press, 2007, <http://www.ipcc.ch>
- *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Summary for Policymakers), 2007, <http://www.ipcc.ch>
- Kay, Cristóbal, «Estrategias de vida y perspectivas del campesinado en América Latina», en *ALASRU: análisis latinoamericano del medio rural*, 2005.
- Larrea, Carlos, *Desnutrición, etnicidad y pobreza en el Ecuador y el área andina*, Quito, FLACSO, 2005.
- «Síntesis de indicadores». Datos provenientes de los censos de 1999 y el 2001 producidos por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).
- Moates, A. Shiloh y B.C. Campbell, «Incursión, fragmentación y tradición: la ecología histórica de la zona andina de Cotacachi», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006.
- Naciones Unidas, «Human Development Report 2007/2008», <http://www.hdr.un.org>
- Ortiz, Santiago, *Cotacachi: una apuesta por la democracia participativa*, Quito, FLACSO, 2004.
- Ospina, Pablo, coord., *En las fisuras del poder: movimiento indígena, cambio social y gobiernos locales*, Quito, Instituto de Estudios Ecuatorianos, 2006.
- Oyarzun, P.J., J.A. Taipe y G.A. Forbes, «*Phytophthora infestans* Characteristics and Activity in Ecuador. Country Profile», <http://research.cip.cgiar.org/typo3/web/uploads/media/Ecuador.pdf>, s.f.
- Piniero, Marciel C., «Las mujeres y las huertas familiares de Cotacachi», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), *El cantón Cotacachi: espacio y sociedad*, Quito, Ediguas C. Ltda., 2005.
- Rhoades, Robert, Xavier Zapata y Jenny Aragundy, «El cambio climático en Cotacachi», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006.
- Rodríguez, Paola, «Taller de liderazgo», documento no publicado, Quito, 11 de octubre de 2007, proyecto MIRREP.
- Skarbo, Kristine, «Viviendo, mermando, perdiendo, encontrando», en Robert Rhoades, comp., *Desarrollo con identidad*, Quito, Abya-Yala, 2006.
- Sperling, Frank (Banco Mundial), edit., «Poverty and Climate Change: Reducing the Vulnerability of the Poor through Adaptation», 2002, <http://www.unpei.org/PDF/Poverty-and-Climate-Change.pdf>
- Stern, Nicholas, *Stern Review: The Economics of Climate Change*, <http://www.stern-review.org.uk>, 2007.
- Unión de Organizaciones de Campesinas e Indígenas de Cotacachi (UNORCAC), «UNORCAC en cifras», documento no publicado, 2005.

Zapata, Xavier, «Monitoreo del nivel de agua de la laguna Cuicocha», documento no publicado, Proyecto SANREM-Andes, s.f.

Zapata, Xavier, «Precipitación mensual en la Estación Antenas», documento no publicado, s.f.

——— «Precipitación mensual en la Estación Cotacachi», documento no publicado, s.f.

——— «Precipitación mensual en la Estación Ugshapungo», documento no publicado, s.f.

«Encuesta-Cotacachi»

La presente encuesta tiene por objetivo recabar información primaria sobre la disponibilidad del agua para la agricultura y actualizar información sobre las condiciones en las que viven la población de las comunidades rurales de Cotacachi. Le aseguramos que la información obtenida será manejada con absoluta confidencialidad y únicamente para los fines mencionados.

GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN

I. INFORMACIÓN GENERAL

A. CARACTERIZACIÓN

1. NOMBRE DEL ENTREVISTADO/A

2. CARACTERIZACIÓN ÉTNICO-CULTURAL:

BlancoMestizoMontubio

Indígena QuichuaAfroMulatoOtros

3. CUÁL ES SU LENGUA NATIVA?

EspañolQuichuaShuarOtro

4. NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN A LA QUE PERTENECE

5. LUGAR DE LA ENTREVISTA (provincia, cantón, parroquia)

6. TELÉFONO DE CONTACTO

B. VIVIENDA

PROPIA

PRESTADA

7

POSESIONARIO

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

Techo	Pared	Piso	M. Agua	A.Servidas	SS.HH.	Ducha	Basura	E. Eléctrica	Teléfono
1 <div>HORMIGÓN ARMADO</div>	BLOQUE	TABLA	RED PÚBLICA	RED PÚBLICA	EXCLUSIVO	EXCLUSIVO	SISTEMA PÚBLICO	MEDIDOR	FIJO PROPIO
2 <div>ETERNIT</div>	ADOBE	BALDOSA	POZO	ACEQUIA	COMÚN	COMÚN	SISTEMA PRIVADO	NO MEDIDOR	FIJO PRESTADO
3 <div>ZINC</div>	MADERA	LADRILLO	RÍO, CANAL	POZO	LETRINA	NINGUNO	COMUNITARIO	MOTOR	CELULAR PROPIO
4 <div>TEJA</div>	CAÑA	CAÑA	CARRO REPARTIDOR	OTRO	NINGUNO		NINGUNO	OTRO SISTEMA	CELULAR PRESTADO
5 <div>PAJA</div>	OTROS	TIERRA	OTROS	NINGUNA				NO TIENE	COMUNITARIO
6 <div>OTROS</div>		OTROS							

20. Cree Usted que el estado actual de su vivienda es: MUY BUENO () BUENO () REGULAR () MALO ()

21. Durante cuánto tiempo ha vivido aquí? Menos de 1 año () 1 - 5 años () 6 - 10 años () más de 10 años ()

D. RESPONSABLES DE CAMPO Y OFICINA

NOMBRE	FECHA	FIRMA
23. SUPERVISOR:	/08/2007	
24. ENCUESTADOR:	/08/2007	
25. DIGITADOR:	/08/2007	
26. ENCUESTA:	<div></div> URBANA <div></div> RURAL	
27. EVALUACIÓN DEL SUPERVISOR		

GENERAL 1	GENERAL 2	GRAL.3	GRAL.4	GRAL.5	GENERAL 6	GENERAL 7	GENERAL 8
-----------	-----------	--------	--------	--------	-----------	-----------	-----------

NÚMERO DE ORDEN

NÚMERO DE ORDEN

IV. INGRESOS Y GASTOS

44. Señale sus Ingresos en el último mes?Entre 50 y 100 \$ ☐Entre 101 y 130 \$ ☐Entre 131 y 160 \$ ☐Entre 161 y 200 \$ ☐Entre 201 y 250 \$ ☐Entre 251 y 300 \$ ☐Entre 300 y 350 \$ ☐Mas de 350 \$ ☐Más de 500 \$ ☐**45. Tuvo otros ingresos este mes ?**le enviaron dinero desde el extranjero (España o Estados Unidos) ☐Recibe el Bono Solidario ☐Recibe dinero por alquiler de un local, vivienda o terreno ☐Por alquiler de maquinaria y/o enseres ☐**46. Ingresos y Gastos por Actividad**

Cuánto ganó de la actividad principal que realiza? _____

Cuánto ganó de la actividad secundaria que realiza? _____

Cuánto gastó para desarrollo de la actividad principal? _____

Cuánto gastó para desarrollo de la actividad secundaria? _____

47. Cuanto LE SOBRÓ en el ultimo mes?Menos de la Mitad de su sueldo o ingresos ☐Casi todos mis ingresos ☐

Más del 75% he gastado

La mitad de su sueldo o ingresos ☐Todo mis ingresos los he gastado ☐**48. Cuanto dinero gasto en:**Por Servicios básicos (agua, luz, telefono) ☐Por vivienda ☐Por alimentación ☐Por transporte ☐En ropa o vestimenta ☐Por material de trabajo ☐Por educación ☐Por cervezas o trago ☐Por salud, medicinas ☐Por otros ☐Por pago de deudas ☐

V. VARIABLES: PRODUCCIÓN (ÁREA RURAL)

GENERALES (SÓLO PARA JEFE/A DE HOGAR)

49. Tiene terreno donde sembrar?

SI ☐

NO ☐

50. Qué tipo de terreno tiene?

Propio ☐ Comunal ☐

Arrendado ☐ Posesional ☐

Aparceria (al partir) ☐

51. Cuantas hectareas o cuadras tiene de terreno?

Cuánto Propio? _____

Cuánto Arrendado? _____

Cuanto Comunal? _____

Cuanto Posesional? _____

52. Quién realiza la actividad de campo?

	hombres (>18 años)	mujeres (>18 años)	jóvenes (12-18 años)		niños (<12 años)	
			hombres	mujeres	hombres	mujeres
Siembra						
Fertilización						
Control de Plagas						
Control de Enfermedades						
Control de Malezas						
Cosecha						
Poda						
Burreo						
Vaqueria						
Otros (detalle):						

53. En el Campo se lava las manos antes de Comer?

SI ☐ NO ☐

CULTIVOS

[illegible]

MANEJO Y USOS DE PLAGUICIDAS / EFECTOS EN LA SALUD OCUPACIONAL																							
MANEJO Y USO DE PLAGUICIDAS 64. Control para INSECTOS PLAGAS encontrados <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Insecto Plaga</th> <th>Control Químico Aplicado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			No.	Insecto Plaga	Control Químico Aplicado	1			2			3			4			5			6		
No.	Insecto Plaga	Control Químico Aplicado																					
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
65. Control para ENFERMEDADES encontradas <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Enfermedad</th> <th>Control Químico Aplicado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			No.	Enfermedad	Control Químico Aplicado	1			2			3			4			5			6		
No.	Enfermedad	Control Químico Aplicado																					
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
66. Control para MALEZAS/HERBAS encontradas <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Malezas / Hierbas</th> <th>Control Químico Aplicado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			No.	Malezas / Hierbas	Control Químico Aplicado	1			2			3			4			5			6		
No.	Malezas / Hierbas	Control Químico Aplicado																					
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
67. Conoce otro tipo de control? <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Control</th> <th>Detalle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			No.	Control	Detalle	1			2			3			4			5			6		
No.	Control	Detalle																					
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
68. En caso de enfermedad por mal uso de plaguicidas acude a: <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Curandero <input type="checkbox"/></td> <td>Centro de Salud <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Farmacia <input type="checkbox"/></td> <td>Se Automedica <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Se agnata hasta que le pase <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Hospital <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Curandero <input type="checkbox"/>	Centro de Salud <input type="checkbox"/>	Farmacia <input type="checkbox"/>	Se Automedica <input type="checkbox"/>	Se agnata hasta que le pase <input type="checkbox"/>		Hospital <input type="checkbox"/>														
Curandero <input type="checkbox"/>	Centro de Salud <input type="checkbox"/>																						
Farmacia <input type="checkbox"/>	Se Automedica <input type="checkbox"/>																						
Se agnata hasta que le pase <input type="checkbox"/>																							
Hospital <input type="checkbox"/>																							
69. Recibe asistencia técnica? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 70. Ha recibido capacitación? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 71. Permanece en el cultivo en la aplicación de los pesticidas? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 72. Utiliza equipo de protección? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 73. Qué equipo utiliza? Guantes <input type="checkbox"/> Botas <input type="checkbox"/> Mascarrillas <input type="checkbox"/> Gafas <input type="checkbox"/> Overol <input type="checkbox"/> Ropa de Trabajo <input type="checkbox"/> Otros: _____ 74. El lavado de ropa de trabajo se realiza: Diario <input type="checkbox"/> Cada 2 días <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Quincenal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Otro: _____ 75. Dónde lava su ropa de trabajo? Lavandería <input type="checkbox"/> Lavacara <input type="checkbox"/> Estero <input type="checkbox"/> Río <input type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Asequeña <input type="checkbox"/> 76. Lava su ropa de trabajo con su ropa de vestir? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 77. Dónde deposita el equipo de trabajo y su ropa de trabajo? Habitación <input type="checkbox"/> Cocina <input type="checkbox"/> Zonas Comunes <input type="checkbox"/> Lugar específico cerrado <input type="checkbox"/> Otro: _____ 78. Realiza el lavado a su equipo de aplicación? Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Cada 15 <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Otro: _____ 79. Se baña después del uso de los pesticidas? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 80. Consume alimentos y/o bebidas durante la aplicación? Antes <input type="checkbox"/> Durante <input type="checkbox"/> Después <input type="checkbox"/> 81. Lava sus manos antes de comer luego de una aplicación? SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> 82. Su equipo de bombeo: No tiene buena presión <input type="checkbox"/> Trabaja correctamente <input type="checkbox"/> Gotea <input type="checkbox"/> 83. La mezcla de los productos químicos la realiza: Hijo/a <input type="checkbox"/> Cónyuge <input type="checkbox"/> Edad: _____ Otros: _____																							
EFECTOS EN LA SALUD CON RELACION A USO DE PLAGUICIDAS 84. Se han presentado intoxicaciones en: Usted <input type="checkbox"/> Cónyuge <input type="checkbox"/> Hijos <input type="checkbox"/> Empleados <input type="checkbox"/> Otros: _____ 95. Un cultivo donde han aplicado pesticidas le ocasiona: Dolor de Cabeza <input type="checkbox"/> Mareo <input type="checkbox"/> Debilidad <input type="checkbox"/> Tos <input type="checkbox"/> Dificultades Respiratorias <input type="checkbox"/> Vómito <input type="checkbox"/> Diarrea <input type="checkbox"/> Falga <input type="checkbox"/> Lagrimeo <input type="checkbox"/> Dolor de Garganta <input type="checkbox"/> Dolor de Estómago <input type="checkbox"/> Nerviosismo <input type="checkbox"/> Irritación de los Ojos <input type="checkbox"/> Irritación de la Piel <input type="checkbox"/> 96. Se ha presentado en su familia: Pérdida de Hijos por Aborto <input type="checkbox"/> Hijos con Malformaciones <input type="checkbox"/> Esterilidad <input type="checkbox"/> Otros: _____																							

VI. INFRAESTRUCTURA

97. Riego

	SI	NO
Tiene riego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Propio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comunal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Especifique:

Propio, Que Tipo? _____

Comunal, Qué Tipo? _____

Su riego es:

Constante ☐

Por Horas ☐

98. Vías de acceso:

De Primer orden ☐

De Segundo orden ☐

De Tercer orden ☐

99. En la zona, localidad

o comunidad HAY:

Mercado Local ☐

Mercado Mayorista ☐

Mercado exterior ☐

100. Qué producto va al exterior ?

101. Vías de Acceso a los Mercados

Permanente (todo el año) ☐

Acceso sólo en invierno ☐

No hay vías de acceso
(autoabastecimiento) ☐

Acceso solo en verano ☐

Acceso alternativo:
avioneta, vía fluvial, ☐
marítima

102. Servicios Básicos y TIC's

Existe en la comunidad:

	SI	NO	
Agua potable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Alcantarillado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Electricidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Teléfono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	%
Escuelas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Colegios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Centros Artesanales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Centros Técnicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Bibliotecas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Centros médicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Clinicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	cuántos?
Recolección de Basura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Días

VII. VARIABLES: EMPRESAS, AHORRO Y CRÉDITO									
NECESIDADES DE FINANCIAMIENTO (SÓLO PARA JEFA DE HOGAR)									
CREDITO 1		CREDITO 2		CREDITO 3		CREDITO 4		NECESIDADES DE AHORRO (SÓLO PARA JEFA DE HOGAR)	
103. Tiene usted alguna actividad productiva propia?		106. Si no ha tenido uno, ¿cuál ha sido la principal causa?		110. ¿Cuál es el principal destino del crédito?		118. ¿Cómo fue el monto de crédito recibido vs. el monto solicitado?		122. Tiene ahorros ahora o ha ahorrado en el último año?	
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Educación <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Otros Familiares <input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Capital de trabajo <input type="checkbox"/> Tierra <input type="checkbox"/>		Menció <input type="checkbox"/> Igual <input type="checkbox"/> Más <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
104. ¿Cuántos trabajadores tiene?		107. ¿Cuáles han sido sus fuentes alternativas para NO pagar crédito?		111. ¿A quién pidió el crédito formal?		119. ¿Necesita un crédito ahora?		124. ¿Con quién ha ahorrado?	
1. ¿Cuál es su actividad?		1. Ingresos suficientes <input type="checkbox"/>		1. Cooperativas de Ahorro y Crédito <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Con la familia <input type="checkbox"/>	
2. ¿Cuántos trabajadores tiene?		2. No ha podido acceder a uno <input type="checkbox"/>		2. Bancos Privados <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Con su marido <input type="checkbox"/>	
3. ¿Cuál es su volumen de ventas mensuales?		3. Ha accedido a fuentes informales <input type="checkbox"/>		3. Mutualistas <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Con su hijo <input type="checkbox"/>	
4. ¿Cuál es su capital de trabajo? (USD)		4. Ingresos suficientes <input type="checkbox"/>		4. Bancos / programas públicos (CFN, BNE, otros) <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		En efectivo <input type="checkbox"/>	
5. ¿Cuál es su principal mercado y en qué porcentaje?		5. Ahorros familiares <input type="checkbox"/>		5. Le recomendaron <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Con familiar / amigo <input type="checkbox"/>	
6. Local / Parroquia		6. Venta de activos/patrimonio <input type="checkbox"/>		6. Interés más bajo <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		En una institución financiera <input type="checkbox"/>	
7. Tiene algún tipo de activos?		7. Falta de capacidad de pago <input type="checkbox"/>		7. No pagan garantías <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		En especie: <input type="checkbox"/>	
Local propio <input type="checkbox"/>		7. Intereses muy altos <input type="checkbox"/>		7. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Caja / tierra <input type="checkbox"/>	
Maquinaria / herramientas <input type="checkbox"/>		7. No confía en las intuiciones <input type="checkbox"/>		7. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Animales <input type="checkbox"/>	
Mercadería / insumos / materiales <input type="checkbox"/>		7. Otros <input type="checkbox"/>		7. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Autos/motos <input type="checkbox"/>	
Computadoras / fax / copadora <input type="checkbox"/>		7. Falta de garantías <input type="checkbox"/>		7. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		126. ¿Para qué ha ahorrado?	
Muebles <input type="checkbox"/>		7. Falta de capacidad de pago <input type="checkbox"/>		7. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Compra de activos <input type="checkbox"/>	
8. Su negocio tiene reconocimiento legal?		8. Casas de ahorro y crédito / bancos comunales <input type="checkbox"/>		8. Interés más bajo <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Emergencias <input type="checkbox"/>	
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		8. Ahorrista <input type="checkbox"/>		8. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Vejez / jubilación <input type="checkbox"/>	
9. Llevan registros contables?		9. Amigos / vecinos / familiares <input type="checkbox"/>		9. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		127. ¿Por qué no ha ahorrado?	
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		9. Proveedores <input type="checkbox"/>		9. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Porque no le sobra nada para ahorrar <input type="checkbox"/>	
10. ¿Cuál es la persona de su hogar responsable del negocio?		10. Asociación / organización <input type="checkbox"/>		10. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Porque no sabe cómo hacerlo <input type="checkbox"/>	
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		10. Otros (pase a la pregunta 110) <input type="checkbox"/>		10. No pagan garantías formales <input type="checkbox"/>		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Porque no confía en ninguna institución <input type="checkbox"/>	
								Porque no tiene motivo para hacerlo <input type="checkbox"/>	
								Porque prefiere gastar todo lo que tiene <input type="checkbox"/>	
								Otro <input type="checkbox"/>	
								128. ¿Cuánto podría pagar como cuota mensual? (USD)	

VIII. VARIABLES: ORGANIZACIÓN, MANEJO DEL TIEMPO, CAPACITACIÓN Y				
ORGANIZACIÓN	MANEJO DEL TIEMPO	CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA		
<p>122. Se encuentra actualmente afiliado?</p> <p> <input type="checkbox"/> IESS <input type="checkbox"/> Seguro obligatorio <input type="checkbox"/> Seguro social <input type="checkbox"/> Seguro voluntario <input type="checkbox"/> Seguro social campesino <input type="checkbox"/> Seguro social <input type="checkbox"/> Seguro social <input type="checkbox"/> Otro seguro salud <input type="checkbox"/> Seguro de salud pública <input type="checkbox"/> Seguro de salud privada <input type="checkbox"/> Seguro de vida <input type="checkbox"/> Seguro de cesantía <input type="checkbox"/> Otro seguro <input type="checkbox"/> Ninguno </p>	<p>123. Cuando requiere servicios de salud a quién acude?</p> <p> <input type="checkbox"/> IESS <input type="checkbox"/> Seguro social <input type="checkbox"/> Seguro voluntario <input type="checkbox"/> Seguro social <input type="checkbox"/> Seguro social <input type="checkbox"/> Otro seguro salud <input type="checkbox"/> Seguro de salud pública <input type="checkbox"/> Seguro de salud privada <input type="checkbox"/> Seguro de vida <input type="checkbox"/> Seguro de cesantía <input type="checkbox"/> Otro seguro <input type="checkbox"/> Ninguno </p>	<p>124. Cómo distribuye su tiempo? HORAS</p> <p> <input type="checkbox"/> Actividad laboral principal <input type="checkbox"/> Actividad laboral secundaria <input type="checkbox"/> Crianza, cuidado de los hijos <input type="checkbox"/> Cocinar, limpiar, lavar <input type="checkbox"/> Compras y otras actividades familiares <input type="checkbox"/> Arreglo casa/miembro vivienda <input type="checkbox"/> TV, radio, lectura de libros, otros <input type="checkbox"/> conversación, descanso, relajación, recreación, deportes, alimentación, higiene personal y otras necesidades <input type="checkbox"/> Actividades comunitarias <input type="checkbox"/> Religión <input type="checkbox"/> Otros </p>	<p>125. Ha recibido capacitación o asistencia técnica en los últimos 2 años?</p> <p> <input type="checkbox"/> SI, solo capacitación <input type="checkbox"/> SI, solo asistencia técnica <input type="checkbox"/> Ninguna </p> <p>126. En qué temas ha recibido capacitación?</p> <p> <input type="checkbox"/> Administrativos / contables <input type="checkbox"/> Salud y Reproducción <input type="checkbox"/> Saneamiento <input type="checkbox"/> Técnico-Agrícola <input type="checkbox"/> Técnico-Oficios <input type="checkbox"/> Liderazgo <input type="checkbox"/> Otros </p> <p>127. Siente que necesita capacitación?</p> <p> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO </p> <p>128. En qué temas principalmente?</p> <p> <input type="checkbox"/> Saneamiento <input type="checkbox"/> Técnico-Agrícola <input type="checkbox"/> Técnico-Oficios <input type="checkbox"/> Comercialización <input type="checkbox"/> Elaboración de proyectos <input type="checkbox"/> Medio Ambiente <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Crédito </p>	<p>129. Podría indicar cuánto le afectan los siguientes aspectos?</p> <p> <input type="checkbox"/> Falta de capital propio <input type="checkbox"/> Falta de acceso a crédito formal <input type="checkbox"/> Dependencia (Agujetas, etc) <input type="checkbox"/> No tener tierra legalizada <input type="checkbox"/> No poder cumplir con garantías <input type="checkbox"/> No pertenecer a una organización de base </p> <p> <input type="checkbox"/> MUCHO <input type="checkbox"/> POCO <input type="checkbox"/> NADA </p>
<p>130. Es Usted miembro de alguna organización?</p> <p> <input type="checkbox"/> Sindicato / gremio <input type="checkbox"/> Mujeres <input type="checkbox"/> Política / religiosa <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/> Étnica / cultural <input type="checkbox"/> Ninguna </p>	<p>131. Siente que esta le ha dado algún beneficio?</p> <p> <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Asistencia técnica <input type="checkbox"/> Defensa de sus derechos <input type="checkbox"/> Apoyo psicológico <input type="checkbox"/> Abono / crédito <input type="checkbox"/> Salud <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Ninguno </p>	<p>132. Siente que necesita asistencia técnica?</p> <p> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO </p> <p>133. En qué temas principalmente?</p> <p> <input type="checkbox"/> Saneamiento <input type="checkbox"/> Técnico-Agrícola <input type="checkbox"/> Técnico-Oficios <input type="checkbox"/> Comercialización <input type="checkbox"/> Elaboración de proyectos <input type="checkbox"/> Medio Ambiente <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Crédito </p>	<p>134. Podría indicar cuánto le afectan los siguientes aspectos?</p> <p> <input type="checkbox"/> Falta de capital propio <input type="checkbox"/> Falta de acceso a crédito formal <input type="checkbox"/> Dependencia (Agujetas, etc) <input type="checkbox"/> No tener tierra legalizada <input type="checkbox"/> No poder cumplir con garantías <input type="checkbox"/> No pertenecer a una organización de base </p> <p> <input type="checkbox"/> MUCHO <input type="checkbox"/> POCO <input type="checkbox"/> NADA </p>	

Encuesta «Cambios percibidos en la disponibilidad del agua»

1. ¿Tiene riego? (1) Si (2) No	2. ¿Qué tipo? (1) Entubada (2) Canal (3) Otro	3. Dueño (1) Propio (2) Comunal	4. Disponibilidad (1) Constante (2) Por horas	5. ¿De dónde viene el agua? (1) Laguna (2) Río (3) Glaciar (4) Manantial (5) Captación de lluvia (6) Otro:	6. ¿Desde cuándo tiene riego? (1) Desde hace 1 año (2) 2 años (3) 3 años (4) 4 años (5) 5 años (6) 6-10 años (7) 11-15 años (8) 16+ años
7. ¿Hay suficiente agua para riego? (1) Si (2) No	8. ¿En los últimos años ha habido más, igual o menos agua para el riego? (1) más (2) igual (3) menos	9. ¿Por qué?	10. ¿Antes llovía más, igual o menos de lo que llueve ahora? (1) más (2) igual (3) menos		
11. ¿Hace cuánto tiempo que cambió la cantidad de lluvia que cae? (1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16-20 años (5) 21-25 años (6) 26+ años	12. ¿Ha cambiado el patrón de lluvia? (1) Si (2) No	13. ¿Hace cuánto tiempo que dejó de llover regularmente? (1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16-20 años (5) 21-25 años (6) 26+ años	14. ¿Antes se podía depender de la lluvia para la siembra? (1) Si (2) No		
15. ¿Ahora se puede depender de la lluvia para la siembra? (1) Si (2) No	16. ¿Antes cuando sembraba? Cultivos: Fechas:	17. ¿Ahora cuándo siembra? Cultivos: Fechas:			

18. Si ahora llueve poco, ¿siembra en tierra seca o espera la lluvia? (1) Tierra seca (2) Espera (pase a la 21)	19. ¿Pierde parte del cultivo sembrando en seco? (1) Si (2) No	20. ¿El cultivo sale desigual? (1) Si (2) No (pase a la 27)	21. Al esperar la lluvia ¿el cultivo sale igual como salía antes, o igual pierde parte del cultivo por haber sembrado un poco tarde? (1) Igual (2) Pierde (pase a la 25)
22. Si ahora llueve demasiado, ¿siembra en tierra muy mojada o espera para que seque un poco? (1) Tierra mojada (2) Espera (pase a la 24)	22. ¿Pierde parte del cultivo sembrando mojado? (1) Si (2) No	23. ¿El cultivo sale desigual? (1) Si (2) No	27. ¿Tiene prácticas o técnicas especiales para guardar la humedad del suelo? ¿Cuáles?
24. Al esperar la sequía ¿el cultivo sale igual como salía antes, o igual pierde parte del cultivo por haber sembrado un poco tarde? (1) Igual (2) Pierde	25. ¿También siembra tarde el cultivo que sigue? (1) Si (2) No	26. ¿Esto causa pérdida del siguiente cultivo? (1) Si (2) No	
28. ¿Antes bajaba agua del cerro? (1) Si (2) No	29. ¿Antes utilizaba agua del cerro para la agricultura/riego? (1) Si (2) No	30. ¿Hace cuánto tiempo que dejó de bajar el agua del cerro? (1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16-20 años (5) 21-25 años (6) 26+ años	
31. ¿Antiguamente le llegó agua de otra fuente que hoy en día ya no está? ¿Cuál? (1) Si: (2) No	32. ¿Antiguamente cuáles fueron los meses de lluvia? (1) Enero (5) Mayo (9) Sept (2) Feb (6) Junio (10) Oct (3) Marzo (7) Julio (11) Nov (4) Abril (8) Ag (12) Dic	33. ¿Antiguamente cuáles fueron los meses de verano? (1) Enero (5) Mayo (9) Sept (2) Feb (6) Junio (10) Oct (3) Marzo (7) Julio (11) Nov (4) Abril (8) Ag (12) Dic	34. ¿Ahora cuáles son los meses de lluvia? (1) Enero (5) Mayo (9) Sept (2) Feb (6) Junio (10) Oct (3) Marzo (7) Julio (11) Nov (4) Abril (8) Ag (12) Dic

35. ¿Ahora cuáles son los meses de verano? (1) Enero (5) Mayo (9) Sept (2) Feb (6) Junio (10) Oct (3) Marzo (7) Julio (11) Nov (4) Abril (8) Ag (12) Dic	36. ¿Ahora cuando hace sol, hace sol/calor más fuerte que antes? (1) Si (2) No	38. ¿Desde cuándo que está haciendo más calor? (1) 1-5 años (2) 6-10 años (3) 11-15 años (4) 16-20 años (5) 21-25 años (6) 26+ años
37. ¿El calor afecta los cultivos? ¿Como? (1) Si: (2) No		

39. ¿Qué solución ve Ud. frente a los cambios en los patrones de lluvia?

40. ¿Qué solución ve Ud. frente al hecho de que ya no baja tanto agua del cerro?

Datos de infraestructura y economía por comunidad

DATOS DE INFRAESTRUCTURA POR COMUNIDAD ¹						
	<i>% con alcan- tarillado</i>	<i>% con agua entubada</i>	<i>% con SS.HH.</i>	<i>% con ducha</i>	<i>% con recolec- ción de basura</i>	<i>% con luz</i>
Ugshapungo	0	100	70	10	0	90
Cumbas Conde	0	100	40	10	0	100
La Calera	80	100	80	50	50	100
Morochos	0	100	50	30	0	100
Turucu	90	100	90	90	50	100
Tunibamba	0	90	60	30	20	90
Colimbuela	10	90	90	40	0	100
Quitumba	10	100	80	40	0	100
Peribuela	0	100	90	30	0	100
Total	21,1	97,8	72,2	36,7	13,3	97,8

1. El 77,8% de los encuestados reconocen sus casas como «propias» y el restante 22,2% como «prestadas». Las casas, en general tienen un promedio de entre 2 y 4 cuartos y están cons-
truidas principalmente de teja (techo), bloque (paredes) y pavimento o tierra (piso).

DATOS DE HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN Y RECURSOS INTELECTUALES POR COMUNIDAD									
Promedio familiar del nivel de estudios alcanzados ²		% beneficiado de capacitación o asistencia técnica en los últimos 2 años	% que se reconoce como miembro de una organización	% con acceso a teléfono (celular o fijo) sin viajar	% con acceso al Internet sin viajar	% con acceso a escuela sin viajar	% con acceso a centros artesanales sin viajar		
Ugshapungo	primaria incompleta	20	20	10	0	100	0		
Cumbas Conde	primaria incompleta	30	80	50	0	100	0		
La Calera	primaria incompleta	20	30	20	100	100	100		
Morochos	primaria incompleta	20	0	50	0	100	0		
Turucu	primaria completa	20	30	90	0	100	0		
Tunibamba	primaria incompleta	10	0	50	0	100	0		
Colimbuela	primaria incompleta	40	30	100	100	100	0		
Quitumba	primaria incompleta	10	0	60	0	0	0		
Peribuela	primaria incompleta	20	40	0	0	100	0		
Total	primaria incompleta	21,1	24,4	43,4	22,2	88,9	11,1		

2. Cálculo hecho en base sólo de las personas que han completado sus estudios. Excluye, entonces, a los niños que aún no terminan de estudiar.

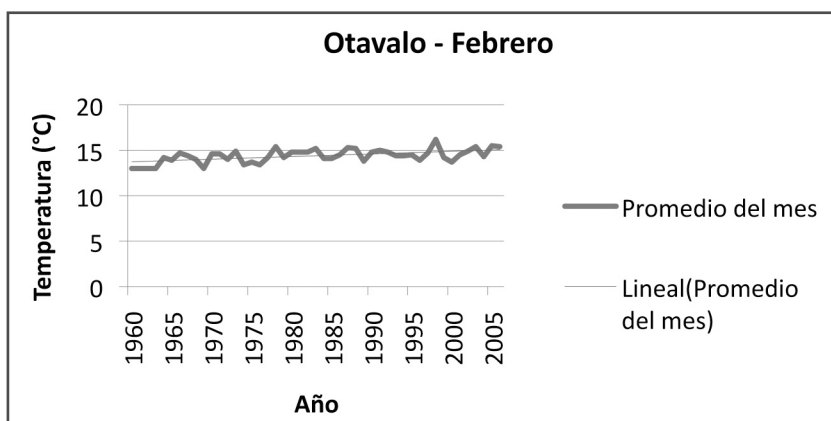
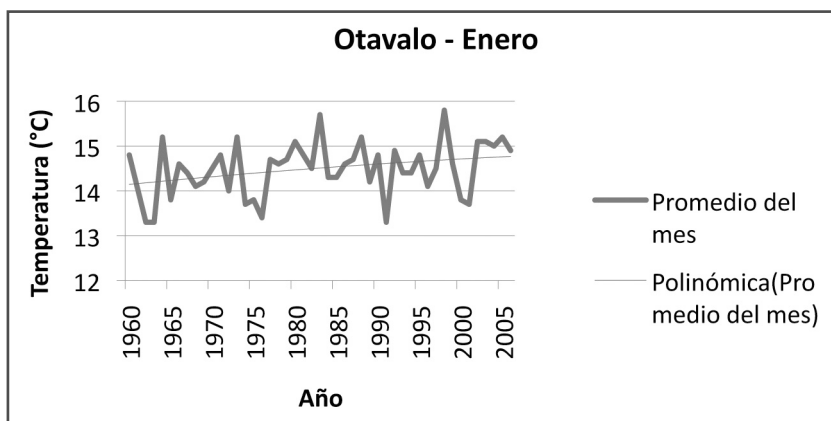
DATOS ECONÓMICOS POR COMUNIDAD									
	Promedio de ingresos mensuales (USD)	Promedio de gastos mensuales (USD)	% que dispone de ahorros	% endeudado	% con capacidad de crédito	% con activos de valor	% que recibe bono solidario	% IESS/ seguro campesino	
Ugshapungo	131-160	131-160	10	10	10	60	100	10	
Cumbas Conde	161-200	161-200	20	70	90	50	70	20	
La Calera	161-200	161-200	10	60	40	70	40	10	
Morochos	101-130	101-130	40	50	40	70	100	30	
Turucu	251-300	201-250	60	90	90	90	30	10	
Tunibamba	131-160	161-200	30	80	60	50	60	0	
Colimbuela	201-250	131-160	50	50	50	80	70	40	
Quitumba	50-100	251-300	30	60	60	60	60	0	
Peribuela	101-130	251-300	40	80	80	100	50	10	
Total	131-160	161-200	32,2	61,1	57,8	70	64,4	14,4	

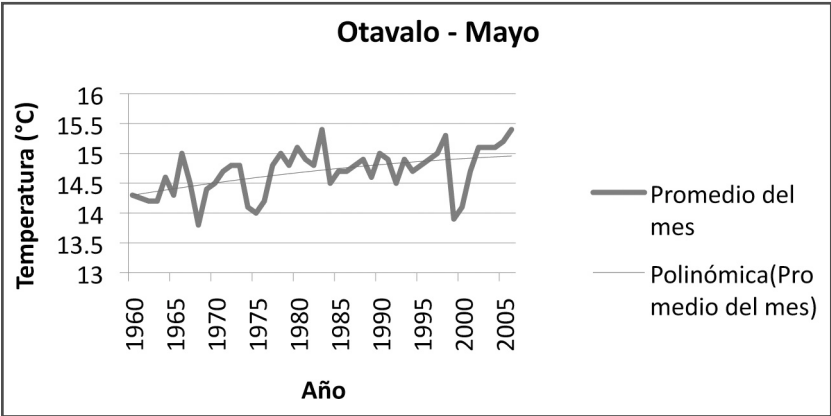
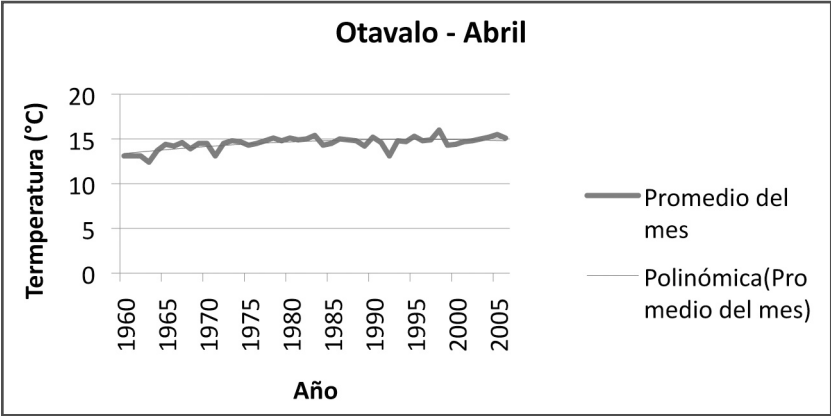
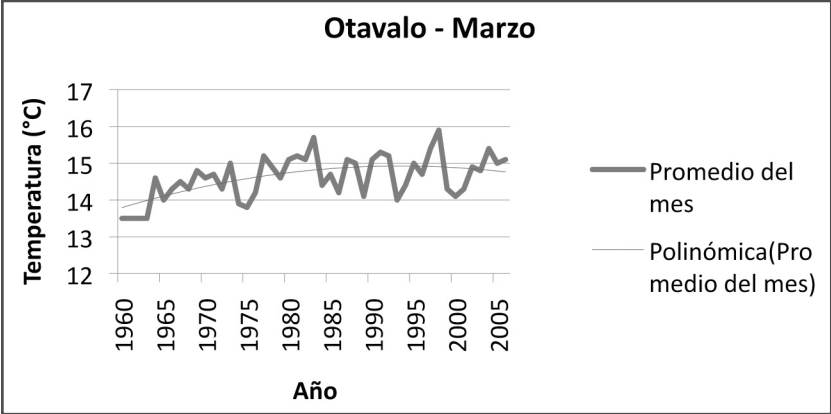
DATOS ECONÓMICOS Y AGRÍCOLAS POR COMUNIDAD										
Tamaño promedio de propiedad (ha)	% con vínculos con mercado	% con acceso al agua para riego	% de pendiente de pesticidas	% de pendiente de fertilizantes químicos	% de agricultores de subsistencia	# de personas por hogar	Promedio # de miembros del hogar empleado en ERNA	Promedio # de actividades ERNA por hogar con empleo	# promedio de dependientes por hogar ³	
Ugshapungo	2	70	0	100	90	20	1,5	1,5	2	
Cumbas Conde	menos de 1	0	0	0	10	10	1,8	1,6	2	
La Calera	menos de 1	0	10	0	20	10	1,5	1,3	2	
Morocho	menos de 1	0	0	20	20	30	1,2	1,5	3	
Turucu	1	20	80	20	30	10	1,4	1,6	2	
Tunibamba	menos de 1	0	90	30	10	0	1,8	1,4	1	
Colimbuela	menos de 1	70	100	70	10	0	1,3	1,5	2	
Quitumbela	2	50	90	90	90	30	0,7	0,7	1	
Peribuela	4	100	100	100	0	6	0,4	1,5	3	
Total	1	34,4	52,2	47,8	42,2	12,2	1,3	1,4	2	

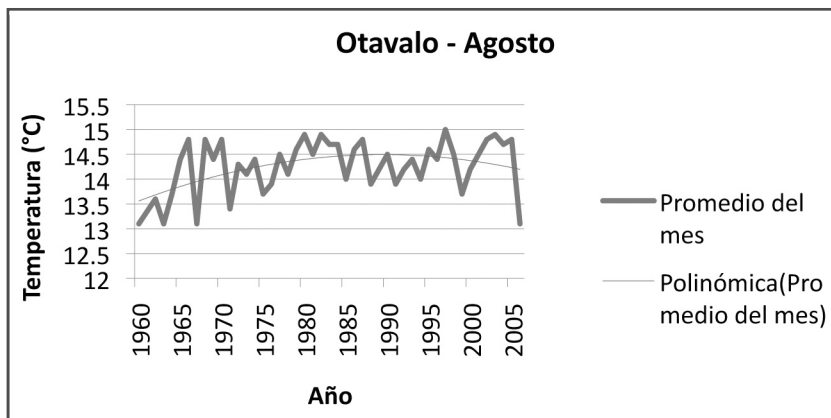
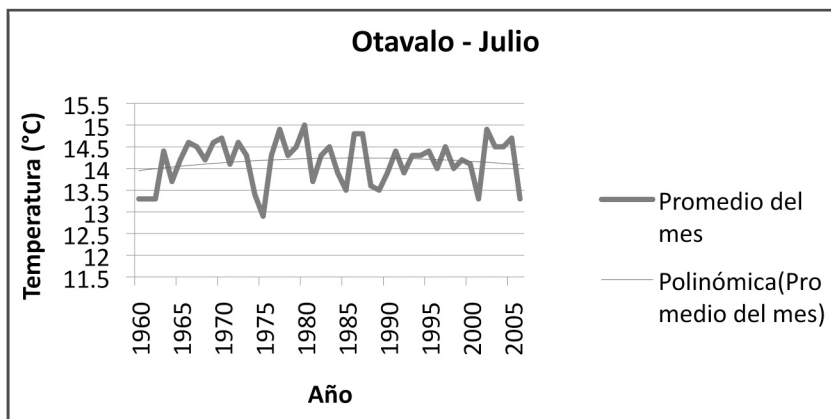
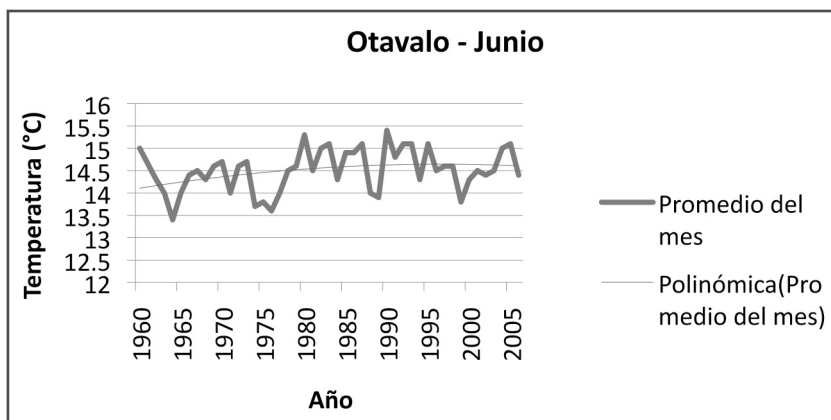
3. Aquí se entiende «dependiente» como persona menor a 13 años.

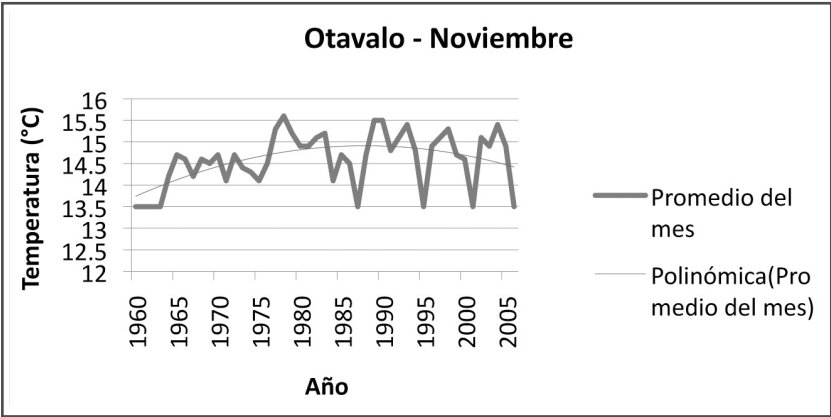
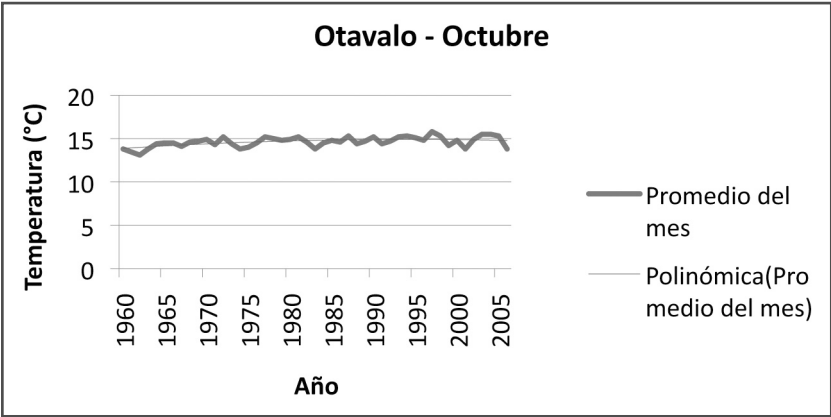
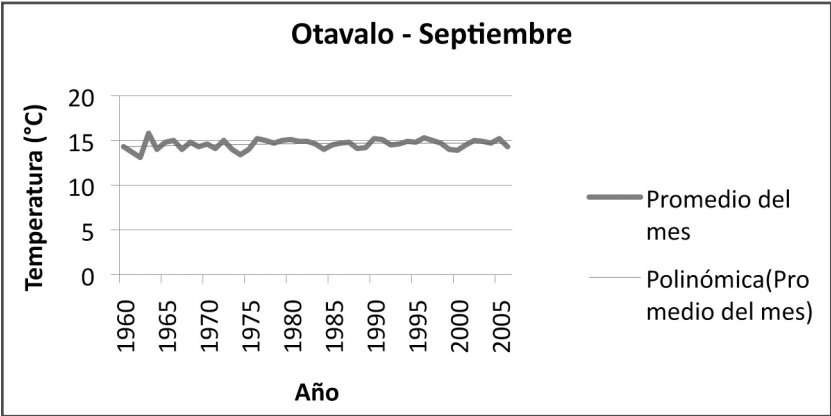
Gráficos mensuales de temperatura

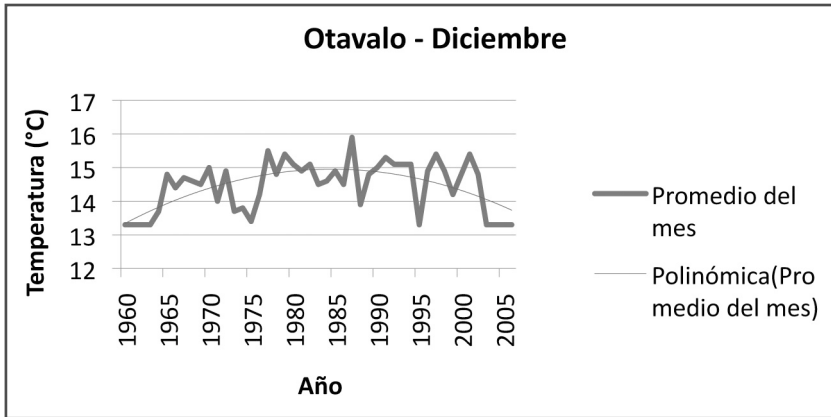
Estación «Otavalo»





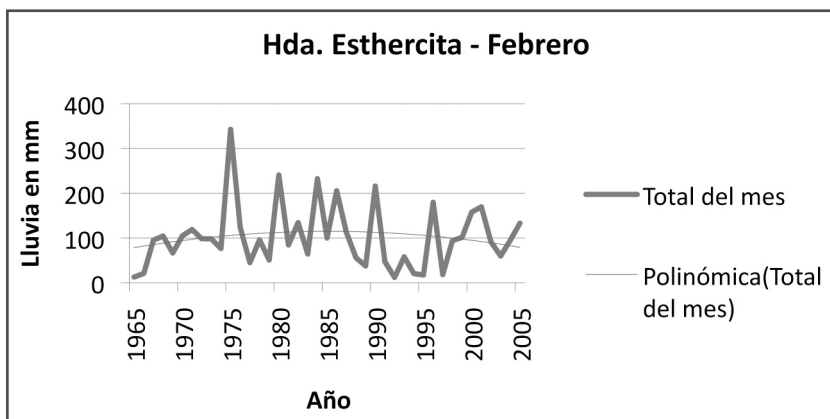
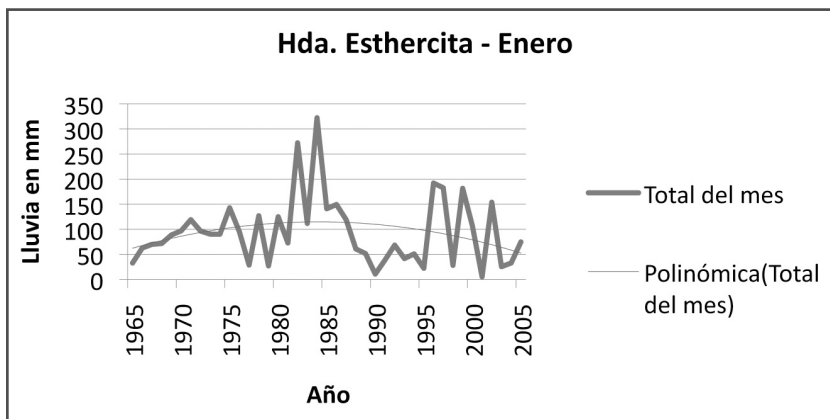


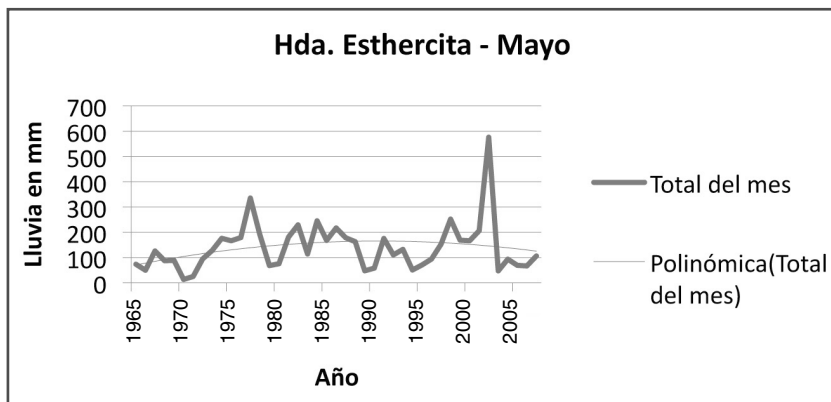
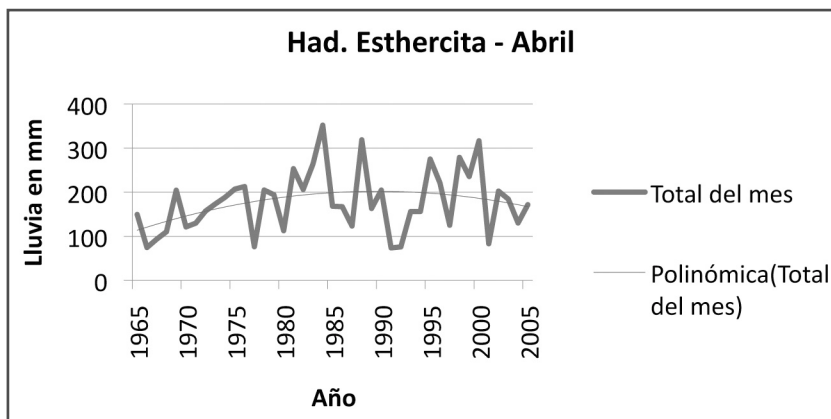
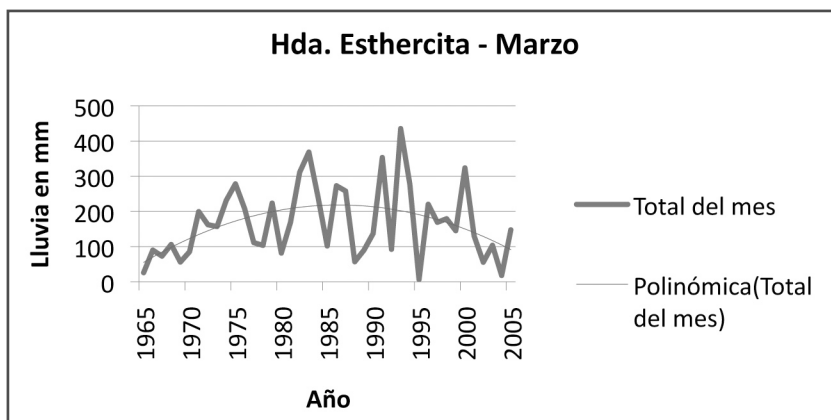


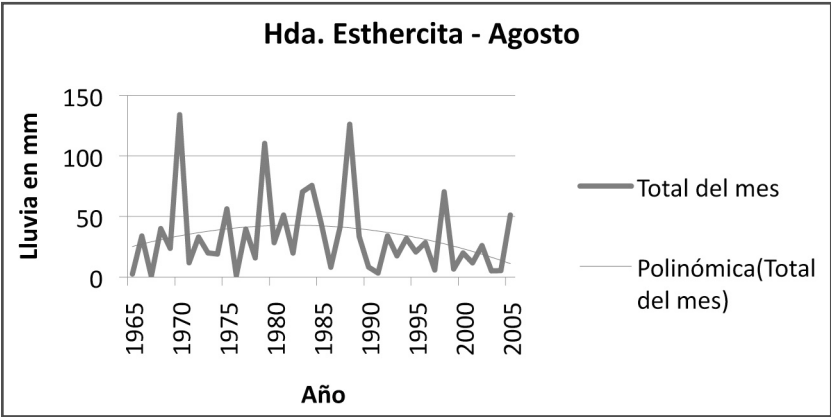
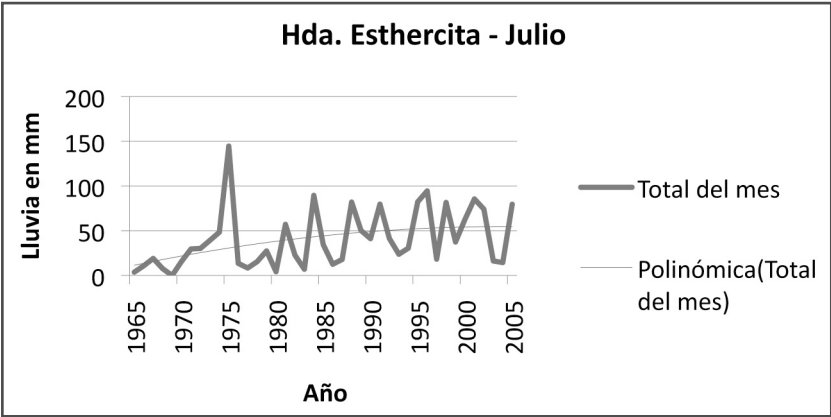
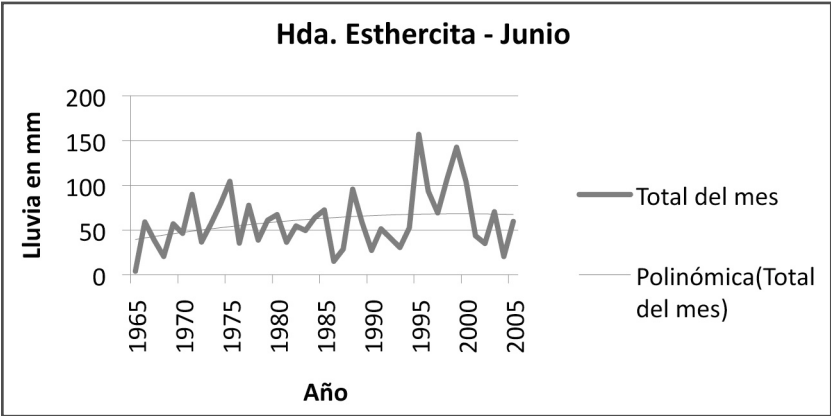


Gráficos pluviométricos por mes

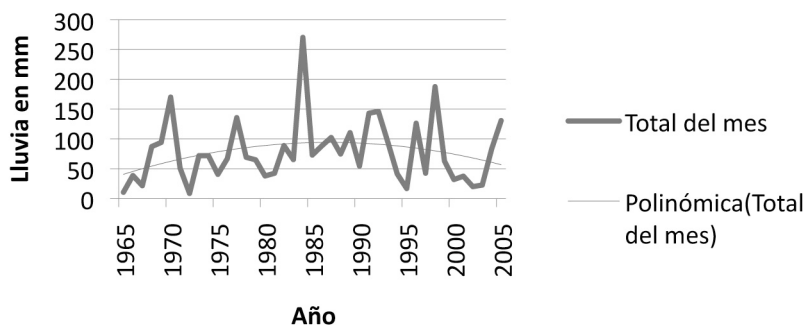
Estación «Hacienda Esthercita»



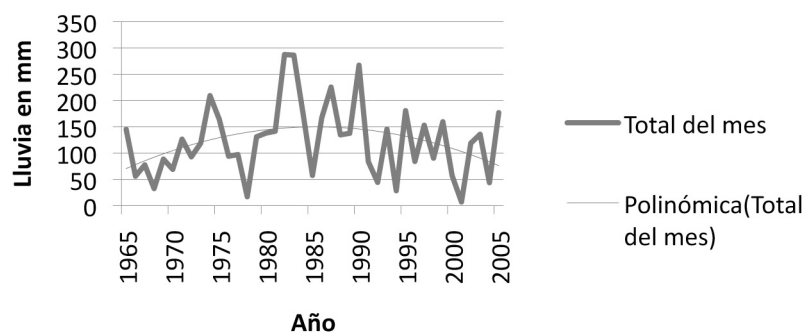




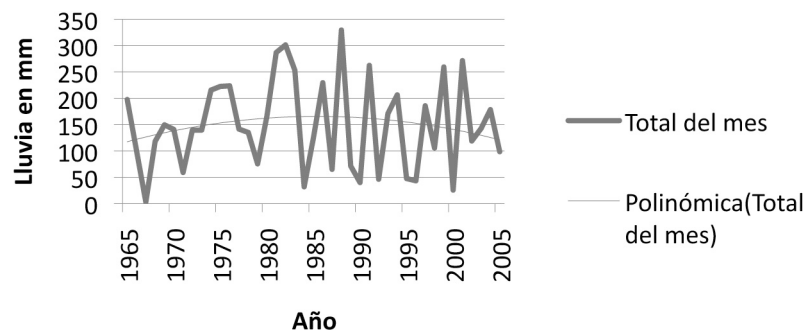
Hda. Esthercita - Septiembre

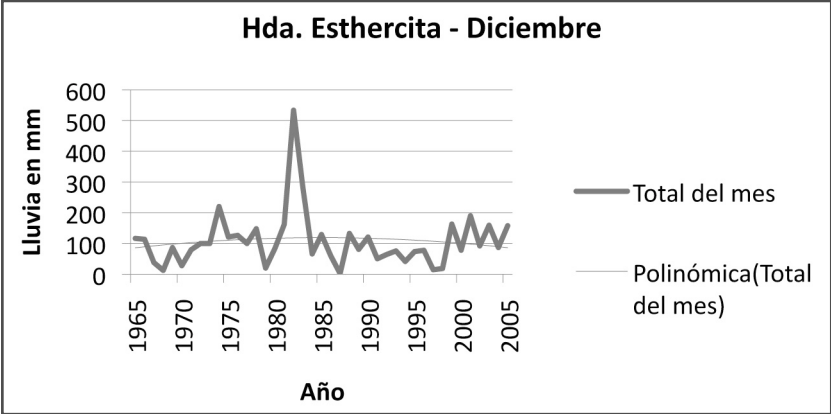


Hda. Esthercita - Octubre



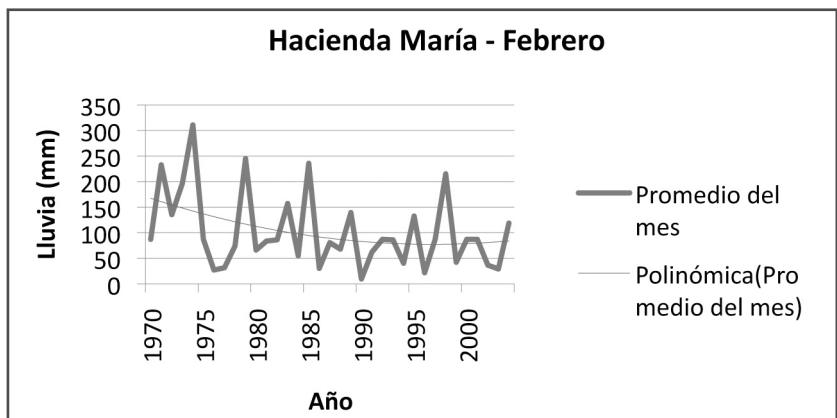
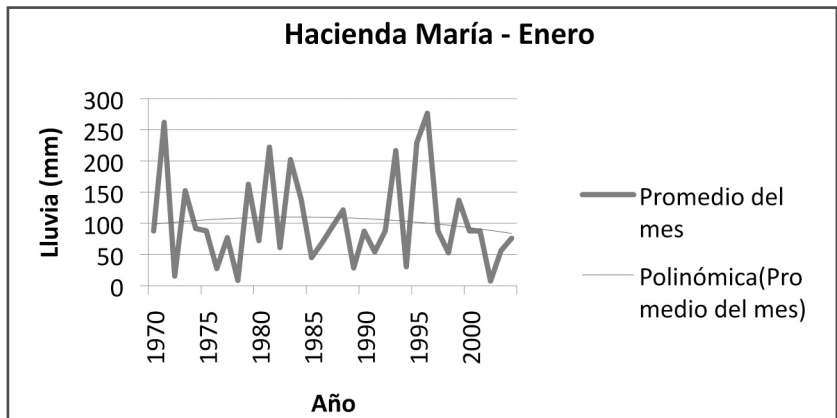
Hda. Esthercita - Noviembre

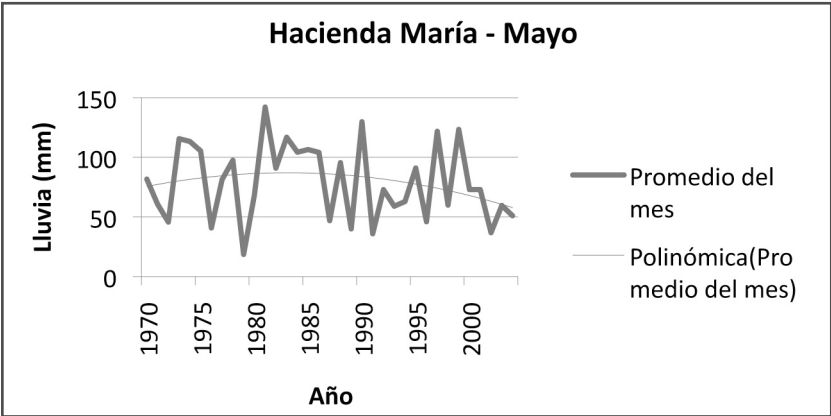
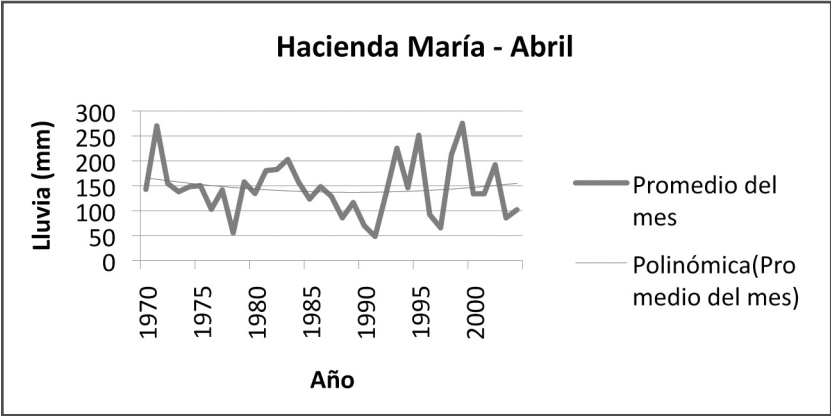
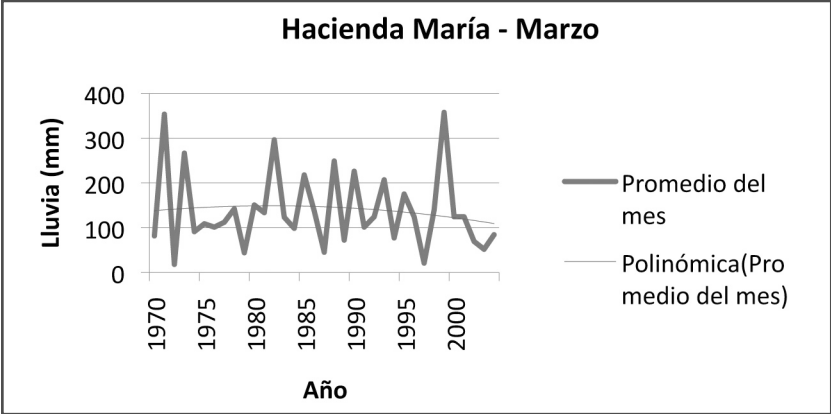




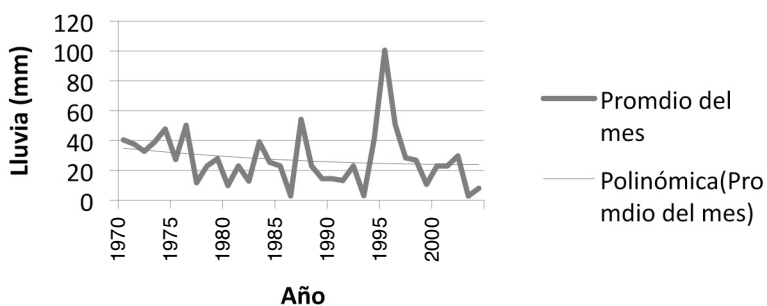
Gráficos pluviométricos por mes

Estación «Hacienda María»

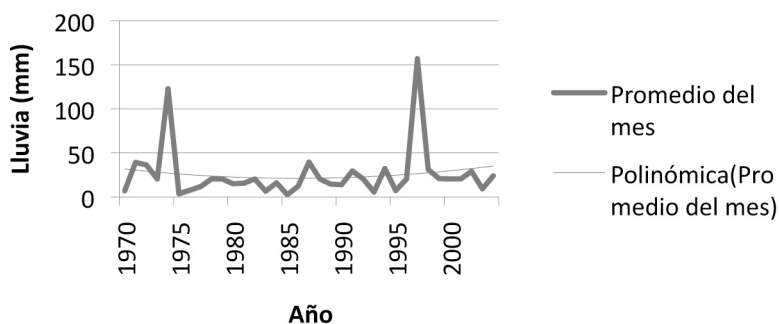




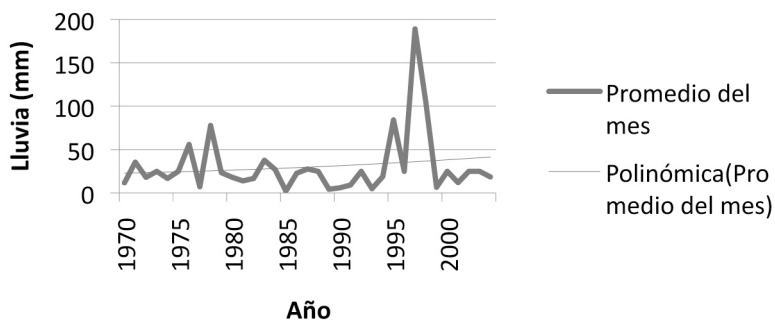
Hacienda María - Junio

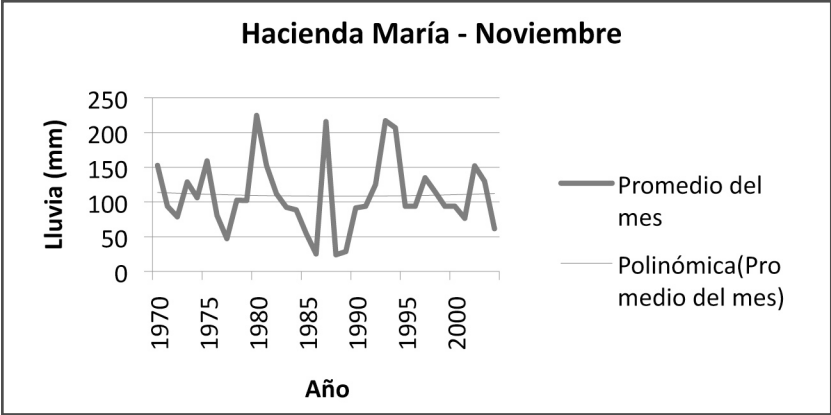
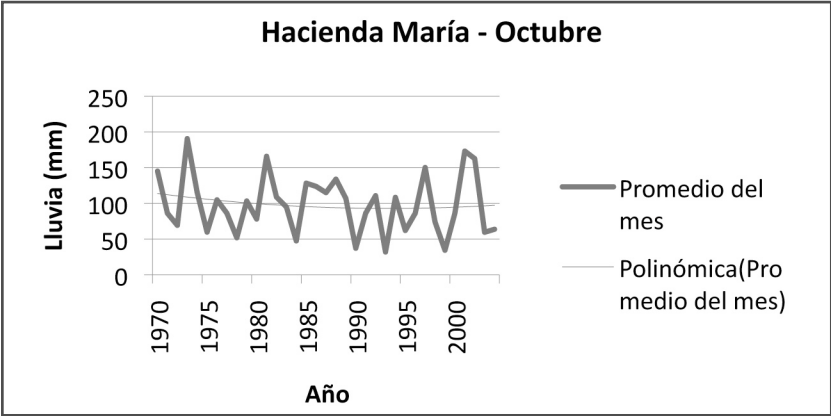
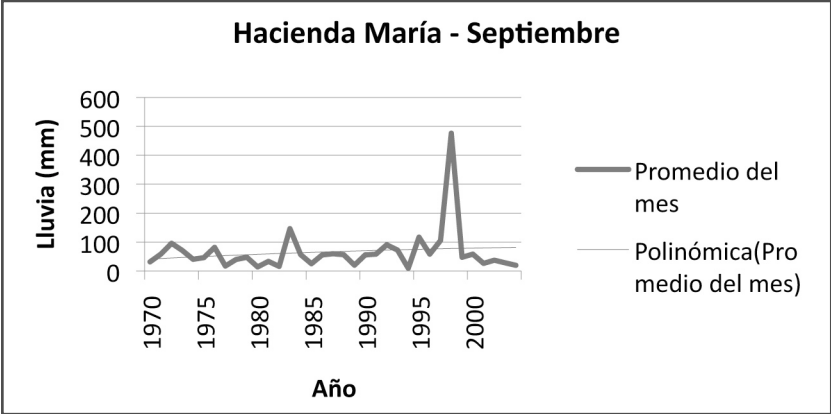


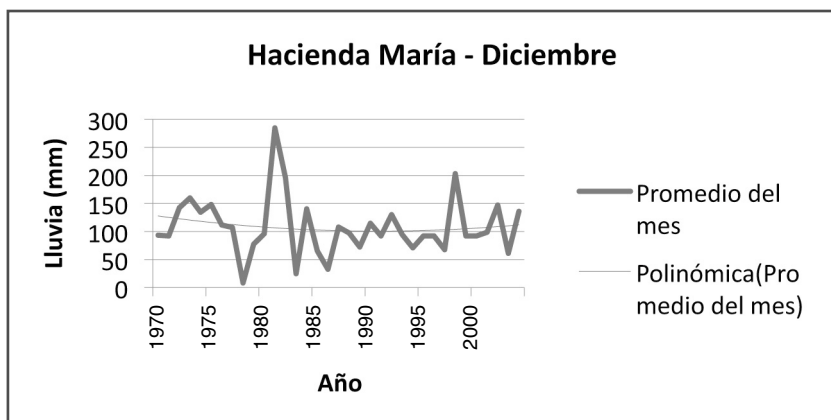
Hacienda María - Julio



Hacienda María - Agosto







«Cont. canasta analítica familiar básica (no oficial)»⁴

<i>Gobiernos</i>	<i>Meses</i>	<i>Años</i>	<i>Canasta básica (dólares)</i>	<i>Familiar Mensual (dólares)</i>	<i>En consumo (costo-ingreso) (dólares)</i>	<i>Restricción (%)</i>
Jamil Mahuad W.	Agosto	1998	394,08	237,62	156,46	39,7
	Septiembre	1998	377,75	237,62	140,13	37,1
	Octubre	1998	354,56	216,58	137,98	38,9
	Noviembre	1998	372,88	216,58	156,30	41,9
	Diciembre	1998	369,92	216,58	153,35	41,5
	Enero	1999	352,63	218,07	134,56	38,2
	Febrero	1999	335,43	218,07	117,36	35,0
	Marzo	1999	273,03	218,07	54,96	20,1
	Abril	1999	331,25	166,20	165,04	49,8
	Mayo	1999	352,09	166,20	185,88	52,8
	Junio	1999	295,59	146,86	148,73	50,3
	Julio	1999	279,94	152,42	127,53	45,6
	Agosto	1999	295,63	152,42	143,21	48,4
	Septiembre	1999	278,22	152,42	125,80	45,2
	Octubre	1999	224,07	152,42	71,65	32,0
	Noviembre	1999	213,79	152,42	61,37	28,7
	Diciembre	1999	219,95	152,42	67,54	30,7
Gustavo Noboa B.	Enero	2000	178,75	80,30	98,45	55,1
	Febrero	2000	196,64	80,30	116,34	59,2
	Marzo	2000	216,83	80,30	136,53	63,0
	Abril	2000	245,22	113,72	131,50	53,6
	Mayo	2000	260,74	116,30	144,44	55,4
	Junio	2000	274,76	164,60	110,20	40,1
	Julio	2000	226,39	163,57	62,82	27,7
	Agosto	2000	229,46	163,57	65,90	28,7
	Septiembre	2000	234,63	163,57	74,68	31,3
	Octubre	2000	244,17	163,57	80,59	33,0
	Noviembre	2000	248,10	163,57	84,53	34,1
	Diciembre	2000	252,93	163,57	89,36	35,3
	Enero	2001	269,77	200,73	69,04	25,6
	Febrero	2001	278,02	200,73	77,29	27,8

4. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), «Cont. Canasta Analítica Familiar Básica (no oficial)», http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=enc_tabla&idTabla=645, noviembre de 2007.

<i>Gobiernos</i>	<i>Meses</i>	<i>Años</i>	<i>Canasta básica (dólares)</i>	<i>Familiar Mensual (dólares)</i>	<i>En consumo (costo-ingreso) (dólares)</i>	<i>Restricción (%)</i>
	Marzo	2001	284,25	200,73	83,52	29,4
	Abril	2001	288,45	200,73	87,72	30,4
	Mayo	2001	287,77	200,73	87,04	30,2
	Junio	2001	288,79	200,73	88,06	30,5
	Julio	2001	290,66	200,73	89,93	30,9
	Agosto	2001	292,97	200,73	92,24	31,5
	Septiembre	2001	299,42	200,73	98,69	33,0
	Octubre	2001	304,06	200,73	103,33	34,0
	Noviembre	2001	310,21	200,73	109,48	35,3
	Diciembre	2001	313,56	200,73	112,83	36,0
	Enero	2002	319,15	221,26	97,89	30,7
	Febrero	2002	323,18	221,26	101,92	31,5
	Marzo	2002	327,34	221,26	106,08	32,4
	Abril	2002	330,31	221,26	109,05	33,0
	Mayo	2002	333,32	221,26	112,06	33,6
	Junio	2002	334,05	221,26	112,79	33,8
	Julio	2002	336,29	221,26	115,03	34,2
	Agosto	2002	339,91	221,26	118,65	34,9
	Septiembre	2002	341,22	221,26	119,96	35,2
	Octubre	2002	346,14	221,26	124,88	36,1
	Noviembre	2002	351,47	221,26	130,21	37,0
	Diciembre	2002	353,24	221,26	131,98	37,4
Lucio Gutiérrez B.	Enero	2003	361,75	253,17	108,58	30,0
	Febrero	2003	362,00	253,17	108,83	30,1
	Marzo	2003	363,79	253,17	110,62	30,4
	Abril	2003	366,59	253,17	113,42	30,9
	Mayo	2003	368,72	253,17	115,55	31,3
	Junio	2003	369,95	253,17	116,78	31,6
	Julio	2003	371,11	253,17	117,94	31,8
	Agosto	2003	373,80	253,17	120,63	32,3
	Septiembre	2003	376,47	253,17	123,30	32,8
	Octubre	2003	378,02	253,17	124,85	33,0
	Noviembre	2003	378,29	253,17	125,12	33,1
	Diciembre	2003	378,34	253,17	125,17	33,1
	Enero	2004	381,39	265,95	115,44	30,3
	Febrero	2004	384,03	265,95	118,08	30,7
	Marzo	2004	385,58	265,95	119,63	31,0
	Abril	2004	387,59	265,95	121,64	31,4
	Mayo	2004	388,38	265,95	122,43	31,5
	Junio	2004	387,76	265,95	121,81	31,4
	Julio	2004	386,75	265,95	120,80	31,2
	Agosto	2004	388,57	265,95	122,62	31,6
	Septiembre	2004	388,98	265,95	123,03	31,6
	Octubre	2004	390,21	265,95	124,26	31,8
	Noviembre	2004	392,26	265,95	126,31	32,2
	Diciembre	2004	394,45	265,95	128,50	32,6

<i>Gobiernos</i>	<i>Meses</i>	<i>Años</i>	<i>Canasta básica (dólares)</i>	<i>Familiar Mensual (dólares)</i>	<i>En consumo (costo-ingreso) (dólares)</i>	<i>Restricción (%)</i>
	Enero	2005	417,57	265,95	151,62	36,3
	Febrero	2005	419,51	268,09	151,42	36,1
	Marzo	2005	421,47	280,00	141,47	33,6
	Abril	2005	425,12	280,00	145,12	34,1
Alfredo Palacio	Mayo	2005	425,38	280,00	145,38	34,2
	Junio	2005	425,10	280,00	145,10	34,1
	Julio	2005	425,85	280,00	145,85	34,2
	Agosto	2005	425,10	280,00	145,10	34,1
	Septiembre	2005	426,74	280,00	146,74	34,4
	Octubre	2005	432,11	280,00	152,11	35,2
	Noviembre	2005	435,77	280,00	155,77	35,7
	Diciembre	2005	437,41	280,00	157,41	36,0
	Enero	2006	440,81	298,67	142,14	32,2
	Febrero	2006	442,17	298,67	143,50	32,5
	Marzo	2006	446,74	298,67	148,07	33,1
	Abril	2006	446,57	298,67	147,90	33,1
	Mayo	2006	446,80	298,67	148,13	33,2
	Junio	2006	444,95	298,67	146,28	32,9
	Julio	2006	445,44	298,67	146,77	32,9
	Agosto	2006	447,49	298,67	148,82	33,3
	Septiembre	2006	450,83	298,67	152,16	33,8
	Octubre	2006	453,20	298,67	154,53	34,1
	Noviembre	2006	453,31	298,67	154,64	34,1
	Diciembre	2006	453,26	298,67	154,59	34,1
Rafael Correa	Enero	2007	453,97	317,34	136,63	30,1
	Febrero	2007	453,75	317,34	136,41	30,1
	Marzo	2007	454,29	317,34	136,95	30,1
	Abril	2007	455,00	317,34	137,66	30,3
	Mayo	2007	455,29	317,34	137,95	30,3
	Junio	2007	457,79	317,34	140,45	30,7
	Julio	2007	461,75	317,34	144,41	31,3
	Agosto	2007	463,00	317,34	145,66	31,5
	Septiembre	2007	464,90	317,34	147,56	31,7
	Octubre	2007	467,57	317,34	150,23	32,1
	Noviembre	2007	469,57	317,34	152,23	32,4

Sistematización del taller

«Temas críticos»

<i>Temas críticos (no en orden de importancia)</i>	<i>Gatazo</i>	<i>Saraguro Zambrano</i>	<i>Cotacachi</i>
1 La gente está molesta porque dan información (conocimiento) y se les ofrece proyectos y luego no pasa nada	x	sólo con resultados	x
2 Problemas con los desechos que se generan	x	x	x
3 Problemas con manejo de pesticidas (aplicación, eliminación de residuos)	x	x	x
4 Se han vistos perjudicados por intereses de terceros (caso siembra de pinos)	x	x	x
5 Problemas de adaptabilidad al cambio climático	x	x	x
6 Deforestación y quemas de bosques		x	x
7 Problemas de mala distribución del agua y de falta de información sobre sus derechos	x	x	x
8 Problemas de asociatividad		x	x
9 Problemas con los abonos utilizados (en su mayoría químicos)		x	x
10 Problemas de transparencia y rendición de cuentas	empresa vs. productores	con proyectos existentes	
11 Falta control sobre las obras que se ejecutan en nombre de la zona	x		
12 Falta la socialización de obras en las comunidades			x
13 Acceso al crédito (problemas con requisitos)		más o menos	
14 Acceso al crédito (problemas con condiciones)	x	más o menos	
15 Falta de un manejo adecuado de microcuencas	x	x	x
16 Falta de planificación estratégica en riego, siembra, cosecha y poscosecha	x	x	x
17 Poca cobertura de capacitación y asistencia técnica	x	x	x

<i>Temas críticos (no en orden de importancia)</i>	<i>Gatazo</i>	<i>Saraguro Zambrano</i>	<i>Cotacachi</i>
18 Falta la promoción de alternativas de actividades no agrícolas (turismo, artesanías, educación, alimentación, salud, etc.)	x	más o menos	más o menos
19 Exceso de confianza de la gente en ciertos actores locales (políticos, religiosos, etc.)		x	
20 Pérdida de las prácticas y los conocimientos ancestrales		x	x
21 Pérdida de costumbres, tradiciones y valores culturales	x	x	x
22 Problemas de desintegración familiar (migración, actividad del jefe de hogar, etc.)		x	más o menos
23 Problemas de injerencia política (obras por favores)	x	x	
24 Problemas de participación			más o menos
25 Problemas de proactividad (entusiasmo, ideas, proyectos)	x		
Fuente: Paola Rodríguez (Proyecto MIRREP), Taller de liderazgo, documento no publicado, Quito, 11 de octubre de 2007.			

Resumen de datos de monitoreo del cambio climático de 41 estaciones en el Ecuador

<i>Región</i>	<i>Estación de monitoreo</i>	<i>Período de análisis</i>	<i>Cambio de temperatura media (°C)</i>	<i>Cambio de temperatura mínima absoluta media (°C)</i>	<i>Cambio de temperatura máxima absoluta media (°C)</i>	<i>Cambio de precipitación (%)</i>
Litoral	Guayaquil	1960-2000	+0,5	+1,3	+1,2	+97
	Cayapas	1965-2000	+0,5			
	Chone	1965-2000	+0,1		-0,8	+17
	Rocafuerte	1963-2000				+134
	Olmedo-Manabí	1964-2000				+20
	Jama	1963-2000	+1,1			+25
	Portoviejo	1960-2000	+0,6	+1,3	+1,6	+100
	La Concordia	1965-2000	+0,8	+1,5	+1,5	+20
	Puerto Ila	1964-2000	+0,9	+1,6	+0,5	+26
	Pichilingue	1960-2000	+0,6	+1,3	+0,6	+44
	Babahoyo	1960-2000	+0,5	+1,6	0	+92
	Milagro	1960-2000	+0,8	+0,4	+2,4	+75
	Machala	1963-2000	+1,5			+100
	Naranjal	1951-2000	+0,9			
	Zaruma	1964-2000	+0,1			+15
Interandina	Tulcán	1960-2000	+1,4	+1,3	+2,0	+4
	El Ángel	1963-2000	+0,4	-1,1	+1,9	-4
	El Carmelo	1965-2000				0
	San Gabriel	1963-2000	+0,3	-0,6	+0,7	+26
	Otavalo	1964-2000	+0,4	-2,6	+2,0	+18
	Ibarra	1960-2000	+1,0		+1,4	+13
	Quito	1960-2000	+0,7	+2,9	-0,1	+12
	Tumbaco	1965-2000	-0,1		+0,5	-25
	Izobamba	1965-2000	+0,6	+0,9	+0,6	+6
	Ambato	1960-2000	+2,1		+2,9	+34
	Guaslan	1964-2000	+0,9		+1,2	+17
	Chunchi	1964-2000				-27
	Cañar	1962-2000	+0,7	+1,4	+0,4	-2
	Cuenca	1966-2000	+2,1	+2,3	-0,6	+46
	Paute	1964-2000	+0,3		+0,3	+14
	El Labrado	1964-2000	+0,8			+7
	Loja	1963-2000	+0,5	+1,2	+0,5	+21
	Cariamanga	1964-2000	-0,1	-0,8	+0,7	+48

<i>Región</i>	<i>Estación de monitoreo</i>	<i>Período de análisis</i>	<i>Cambio de temperatura media (°C)</i>	<i>Cambio de temperatura mínima absoluta media (°C)</i>	<i>Cambio de temperatura máxima absoluta media (°C)</i>	<i>Cambio de precipitación (%)</i>
	Celica	1964-2000				-13
	Yangana	1964-2000				-30
	Gonzanamá	1964-2000				-13
	Zapotillo	1964-2000				+71
Amazónica	Puyo	1965-2000	+0,6	+0,7	+0,9	+2
	Sangay	1968-2000	+0,7			+2
	Nuevo Rocafuerte	1977-2000	+1,0	+1,2	+0,4	+1
Insular	San Cristóbal	1960-2000	+1,4	+0,8	+1,2	+200

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAHMI) y la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central, «Evidencias del cambio climático en Ecuador», Quito, 2002, pp. 10-78.

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

La Universidad Andina Simón Bolívar es una institución académica internacional autónoma. Se dedica a la enseñanza superior, la investigación y la prestación de servicios, especialmente para la transmisión de conocimientos científicos y tecnológicos. La universidad es un centro académico destinado a fomentar el espíritu de integración dentro de la Comunidad Andina, y a promover las relaciones y la cooperación con otros países de América Latina y el mundo.

Los objetivos fundamentales de la institución son: coadyuvar al proceso de integración andina desde la perspectiva científica, académica y cultural; contribuir a la capacitación científica, técnica y profesional de recursos humanos en los países andinos; fomentar y difundir los valores culturales que expresen los ideales y las tradiciones nacionales y andinas de los pueblos de la subregión; y, prestar servicios a las universidades, instituciones, gobiernos, unidades productivas y comunidad andina en general, a través de la transferencia de conocimientos científicos, tecnológicos y culturales.

La universidad fue creada por el Parlamento Andino en 1985. Es un organismo del Sistema Andino de Integración. Tiene su Sede Central en Sucre, Bolivia, sedes nacionales en Quito y Caracas, y oficinas en La Paz y Bogotá.

La Universidad Andina Simón Bolívar se estableció en Ecuador en 1992. Ese año suscribió con el gobierno de la república el convenio de sede en que se reconoce su estatus de organismo académico internacional. También suscribió un convenio de cooperación con el Ministerio de Educación. En 1997, mediante ley, el Congreso incorporó plenamente a la universidad al sistema de educación superior del Ecuador, lo que fue ratificado por la Constitución de 1998.

La Sede Ecuador realiza actividades, con alcance nacional y proyección internacional a la Comunidad Andina, América Latina y otros ámbitos del mundo, en el marco de áreas y programas de Letras, Estudios Culturales, Comunicación, Derecho, Relaciones Internacionales, Integración y Comercio, Estudios Latinoamericanos, Historia, Estudios sobre Democracia, Educación, Salud y Medicinas Tradicionales, Medio Ambiente, Derechos Humanos, Gestión Pública, Dirección de Empresas, Economía y Finanzas, y Estudios Interculturales, Indígenas y Afroecuatorianos.

Universidad Andina Simón Bolívar

Serie Magíster

- 74** Gladys Valencia Sala, EL CÍRCULO MODERNISTA ECUATORIANO: crítica y poesía
- 75** Carlos Quintana Orsini, LA CAPITALIZACIÓN BOLIVIANA (1994-2005)
- 76** Marco Flores González, LA PROTECCIÓN JURÍDICA PARA EL Cacao Fino y de Aroma del Ecuador
- 77** Yeni Castro Peña, EL MITO ROOSEVELT PARA AMÉRICA LATINA (1901-1909)
- 78** Marco Rodríguez Ruiz, LOS NUEVOS DESAFÍOS DE LOS DERECHOS DE AUTOR EN ECUADOR
- 79** Rebeca Omaña Peñaloza, LA OEA EN VENEZUELA: entre la democracia y el golpe de Estado
- 80** Judith Salgado, LA REAPROPIACIÓN DEL CUERPO: derechos sexuales en Ecuador
- 81** Stalin Raza, EL PECULADO BANCARIO EN LA CRISIS FINANCIERA DE 1998
- 82** Alberto Pereira Valarezo, CLAVES SEMIÓTICAS DE LA TELEVISIÓN
- 83** Adriana Salcedo, GALÁPAGOS: conflictos en el paraíso
- 84** Francisco Villacreses, LA MARCA NOTORIA EN LA CAN
- 85** Mónica Márquez, LO QUE EL TIEMPO SE LLEVÓ: el pueblo zápara como patrimonio intangible
- 86** Rafael Centeno, LAS PERSONAS GLBTT Y DERECHO DE FAMILIA
- 87** Martha Rodríguez, NARRADORES ECUATORIANOS DE LOS 50: poéticas para la lectura de modernidades periféricas
- 88** Jaime Luna, LAS INSTITUCIONES Y EL ROL DEL ESTADO EN LA ECONOMÍA: una mirada al caso boliviano
- 89** Kristin VanderMolen, ¿ADAPTACIÓN O PRECARIZACIÓN?: los efectos del cambio climático en la agricultura de Cotacachi

La alta tasa de migración temporal, la presión por la tierra a causa del crecimiento demográfico, la creciente dependencia de los agroquímicos y los efectos del cambio climático complejizan el proceso de producción y reducen los niveles de rentabilidad de la actividad agrícola de las comunidades indígenas de Cotacachi.

De entre estas causas, el impacto del cambio climático constituye la de más reciente experimentación. Así, a pesar de que hace ya varios años desapareció el viejo glaciar del volcán Cotacachi, los campesinos del área empiezan a experimentar con mayor agudeza la disminución del caudal de sus ríos, el decrecimiento de la pluviosidad, los cambios en la estacionalidad de la lluvia y el sensible aumento de la temperatura.

El estudio explora la incidencia nociva de estos cambios en la producción agrícola y sus consecuencias sobre la vida cotidiana y la subsistencia de la población afectada; también pasa revista sobre las soluciones adaptativas ejecutadas por los campesinos, en muchos de los casos impulsadas y apoyadas por las ONG que tienen presencia en el cantón.



Kristin VanderMolen (Eureka, CA, Estados Unidos, 1981) estudió Español y Geografía en la Universidad de Salamanca, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Humboldt State University, Arcata, CA, donde obtuvo su Bachelor of Arts en 2005. La Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, Quito, le otorgó en 2006 el Diploma Superior en Estudios Latinoamericanos, con mención en Relaciones Internacionales, y, en 2007, el título de Magíster en Estudios Latinoamericanos, con mención en Relaciones Internacionales. Actualmente realiza estudios de doctorado en Antropología Ecológica en la University of Georgia (Athens, USA).